

RATIONALISIERUNG DER LAGERWIRTSCHAFT IM LEBENSMITTEL - FILIALUNTERNEHMEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
bei der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen
Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Dipl.-Kfm. Gerhardt Tögel
aus Kladno

Berlin 1964

1963

Druck:
ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Förderer und Freunde der Freien Universität Berlin e. V.
DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE
1 Berlin 33, Garystr. 45

RATIONALISIERUNG DER LAGERWIRTSCHAFT IM LEBENSMITTEL - FILIALUNTERNEHMEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
bei der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen
Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Dipl.-Kfm. Gerhardt Tögel
aus Kladno

Berlin 1964

Dekan: Professor Dr. Gert v. Eynern
Referent: Professor Dr. Karl Christian Behrens
Korreferent: Professor Dr. Joachim Tiburtius
Tag der mündlichen Prüfung: 25. Februar 1963



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	7
I <u>Abgrenzung der Begriffe</u>	
A) Filialunternehmen	11
B) Lagerwirtschaft	13
C) Rationalisierung	15
II <u>Problemstellung</u>	
A) Gebiete der Rationalisierung außerhalb der Lagerwirtschaft, soweit sie diese beeinflussen	17
1. Umsatzsteigerung	17
2. Verlagerung von Funktionen auf den Lieferanten	19
3. Auftragszusammenfassung im Einkauf	21
B) Stand der Lagerwirtschaft	22
III <u>Rationalisierung der Lagerwirtschaft</u>	25
A) Neubau eines Lagerhauses	
1. Standortwahl	26
2. Flächenbedarf	
a) Lagerflächen	27
b) Art des Gebäudes, eingeschossig - mehrgeschossig	31
c) Hofflächen	33
3. Lagerhausformen	34
4. Betriebsdiagramm	39
5. Anordnung der Räume	40
6. Dachkonstruktion	45
7. Deckenstärke und Fußböden	48
8. Rampen	50
9. Beleuchtung, Tageslicht-Kunstlicht	52
10. Heizung und Lüftung	54

	Seite
11. Farbgebung	56
12. Bauausführung	57
B) Umbau eines Lagerhauses	
1. Vor- und Nachteile im Verhältnis zum Neubau	60
2. Voraussetzungen für einen Umbau	62
3. Durchführung einer Lagerhaus-Modernisierung	62
a) vorhandene Gebäude	63
b) Änderungen innerhalb der Gebäude	64
c) Beseitigung von Mängeln	67
d) Änderungen der Außenanlagen	68
C) Ausstattung mit technischen Geräten	70
1. Lagerung	70
2. Lagerung und Transport	71
3. Transport	80
a) Einzelwegförderung	80
b) Stetigförderung	83
c) Aufzüge	85
4. Manipulation	86
5. Ausstattung mit Büromaschinen	89
D) Ablaufregelungen	91
1. Kommissionszusammenstellung	91
2. Wareneinlagerung und Lagerordnung	95
3. Fakturierung	98
4. Arbeitsablauf in der Obst- und Gemüseabteilung	100
Schlußbetrachtungen	103
Literaturverzeichnis	105
Stichwortverzeichnis	109
Anhang I Leistungsgrad alter und moderner Lagerhäuser	113
Anhang II Vergleich der Baukosten eines eingeschossigen und eines mehrgeschossigen Lagerhauses	118

	Seite
Tafel I Betriebsdiagramm	119
Tafel II Zentrallager eines Lebensmittel-Filialunternehmens (Rampengeschoß)	120
Tafel III Zentrallager eines Lebensmittel-Filialunternehmens (Kellergeschoß)	121
Tafel IV Zentrallager eines Lebensmittel-Filialunternehmens (1. Obergeschoß)	122
Tafel V Lagerhaus vor dem Umbau (Rampengeschoß)	123
Tafel VI Lagerhaus nach dem Umbau (Rampengeschoß)	124
Anmerkungen	125

Einleitung

Die Filialunternehmen erlitten während des 2. Weltkrieges - besonders in den letzten Tagen vor dem Zusammenbruch im Frühjahr 1945 - schwere Verluste. Bei fast allen Unternehmen waren Lagerhäuser sowie Filialen mehr oder weniger beschädigt, teilweise ganz zerstört, und die ohnehin geringen Warenbestände waren geplündert worden. Die Beseitigung der Kriegsschäden und der Wiederaufbau der Unternehmen gingen nur langsam vonstatten. Währungszerrüttung und Warenmangel verhinderten eine Normalisierung des Geschäftslebens. Eine Handelstätigkeit im eigentlichen Sinne gab es nicht; denn Lebensmittel, welche das Hauptsortiment dieser Unternehmen ausmachen, waren bewirtschaftet, und der Anteil der frei verfügbaren Waren war verschwindend gering. Die Unternehmer bemühten sich nach Kräften, das Zerstörte wieder aufzubauen und die während der Kriegswirren geschlossenen Filialen wieder zu eröffnen. Der Handel selbst bestand im wesentlichen nur in der Verteilung der bewirtschafteten Waren an die Verbraucher und in dem Bemühen, möglichst viel unbewirtschaftete Artikel zu beschaffen, um durch den Verkauf dieser Waren den Kundestamm an das Unternehmen zu binden.

Mit der Stabilisierung des Geldwertes durch die Währungsreform im Juni 1948 änderte sich jedoch die Lage: die Warenlager füllten sich, und der Handel konnte seine eigentliche Funktion wieder übernehmen. In den folgenden Jahren wurde die Entwicklung der Lebensmittel-Filialunternehmen durch zwei Umstände begünstigt: Der aufgestaute Bedarf an Lebensmitteln führte zu einem sprunghaften Ansteigen der Umsätze, und die sozialmarktwirtschaftliche Wirtschaftsordnung ermöglichte eine Expansion der Unternehmen. Die Einschränkungen, welche dem Verbraucher während des Krieges auferlegt waren und die Hungerjahre der Nachkriegszeit hatten nach der Währungsreform einen gesteigerten Verbrauch an Nahrungs- und Genußmitteln zur Folge. So betrug der Anteil des Einzelhandelsumsatzes dieser Sparte am Gesamt-Einzelhandelsumsatz in der Bundesrepublik im Jahre 1949 annähernd 45 % und blieb in den folgenden Jahren mit 40 - 41 % dann ziemlich konstant. (1)

Die steigenden Umsätze erleichterten den Wiederaufbau. Einmal konnten die Investitionsmittel in größerem Umfang als vorher von den Unternehmen selbst aufgebracht werden, und zum anderen war es möglich, unter Hinweis auf die günstige Umsatzentwicklung kurzfristige und mittelfristige Kredite aufzunehmen. Die Aufhebung des Gesetzes zum Schutze des Einzelhandels, durch welches die Filialunternehmen seit 1933 an der Eröffnung weiterer Verkaufsstellen gehindert waren, gab ihnen nun die Möglichkeit, sich frei zu entfalten. In schneller Folge wurden neue Verkaufsstellen eingerichtet und die bereits vorhandenen vergrößert.

Auf Grund ihrer Leistungsfähigkeit gelang es den Lebensmittel-Filialunternehmen bereits bis 1954, ihren alten Marktanteil am gesamten Einzelhandelsumsatz in Lebensmitteln (1932 = 11,3 %) nahezu zurückzugewinnen (1949 = 4,2 %, 1954 = 9,8 %). (2) Berücksichtigt man hierbei, daß die gesamten Einzelhandelsumsätze in Lebensmitteln in den Jahren 1949 bis 1954 von 12,9 auf 19,4 Milliarden gestiegen sind, wogegen der Umsatzanteil der Lebensmittel-Filialunternehmen im gleichen Zeitraum mehr als verdoppelt wurde, so lassen die Zahlen darauf schließen, daß es den Lebensmittel-Filialunternehmen schneller gelungen ist, die Chancen der Marktwirtschaft zu nutzen, als den selbständigen Einzelhändlern, welche aber seit 1954 begonnen haben, den Vorsprung der Filialunternehmen aufzuholen.

Die kräftige Aufwärtsentwicklung der Umsätze der Filialunternehmen von 1949 - 1953 mit einem jährlichen Umsatzzuwachs von rund 30 % im Verhältnis zum Vorjahresumsatz wurde im Jahre 1954 merklich unterbrochen. Wie aus den Jahresberichten der ALF (3) hervorgeht, betrugen die Zuwachsraten der Umsätze in den Jahren

1950	=	31 %
1951	=	33 %
1952	=	31 %
1953	=	28 %
1954	=	19 %
1955	=	16 %
1956	=	19 %
1957	=	12 %
1958	=	10 %
1959	=	10 %

gegenüber dem Vorjahresumsatz.

Die Begründung für die Minderung des Umsatzzuwachses ist einmal darin zu suchen, daß der Gesamtverbrauch an Lebensmitteln nicht immer weiter gesteigert werden kann. Zum anderen machte sich ab 1954 in zunehmendem Maße die Konkurrenz der freiwilligen Ketten bemerkbar.

Mit den Umsätzen stiegen die Kosten. Zunächst gelang es, das Verhältnis von Kosten und Umsatz bei erheblichen Zuwachsraten der Umsätze einigermaßen konstant zu halten. Mit der Verminderung der Zuwachsraten der Umsätze wurde die Kostensteigerung jedoch spürbar. Maßgeblich waren hierbei Erhöhungen der Lohntarife, Steuererhöhungen und Preiserhöhungen für Investitionsgüter, wie Maschinen, Ladeneinrichtungen und Fahrzeuge. Solche Kostenerhöhungen können bei kräftig steigendem Umsatz ohne weiteres abgefangen werden. Bei rückläufigem Umsatzzuwachs wirken sie jedoch gewinnmindernd, da eine Erhöhung der Handelsspanne nur in geringem Umfang sinnvoll ist, weil dadurch die rückläufige Umsatzentwicklung verstärkt würde. Dies gilt besonders für Unternehmen, welche in scharfem Wettbewerb stehen. In einer solchen Lage werden Preissteigerungen nur sehr zögernd vorgenommen.

Geht man nun davon aus, daß der Gesamtverbrauch an Lebensmitteln nur geringfügig gesteigert werden kann, so gibt es für die Lebensmittel-Filialunternehmen zwei Möglichkeiten, das Verhältnis von Umsatz und Kosten in dem Rahmen zu halten, der sie leistungsfähig macht:

Die erste Möglichkeit ist die Vergrößerung des Umsatzanteils am Gesamt-Einzelhandelsumsatz in Lebensmitteln. Wie aus der Veröffentlichung der ALF von 1959 hervorgeht, ist die Vergrößerung des Umsatzanteils jedoch schwieriger geworden. Er betrug im Jahre 1957 12,8 % (4), wobei der jährliche Zuwachs in den Jahren 1954 bis 1959 geringer war als in den Jahren 1949 bis 1954.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, die erreichten Umsätze zu halten und gleichzeitig die Kosten zu senken oder wenigstens Kostensteigerungen aufzuhalten. Auf einen Nenner gebracht heißt das: Senkung der Kosten und Steigerung der Leistung durch Rationalisierung.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit einem Teilgebiet der Rationalisierung im Filialunternehmen: der Rationalisierung der Lagerwirtschaft. Am Beispiel eines mittleren Filialunternehmens mit 60 Verkaufsstellen (5) werden die Fragen der Lagerhausplanung, der Lagerung, des innerbetrieblichen Transports sowie der Abrechnungs- und Kontrolltechnik behandelt. Gleichzeitig werden Möglichkeiten aufgezeigt, menschliche Arbeitskraft durch technische Einrichtungen zu ersetzen, und es wird der optimale Arbeitsfluß im Zentrallager eines Filialunternehmens geschildert.

Die Behandlung des Themas bietet sich aus folgendem Grunde an: Im Zuge des Wiederaufbaus und der Rückgewinnung des alten Marktanteils richtete sich das Hauptaugenmerk der Filialunternehmen auf die Ausgestaltung und Neueröffnung der Verkaufsstellen, während eine Modernisierung des Zentrallagers zunächst zurückgestellt wurde. Für ein solches Vorgehen sprach die Notwendigkeit, die für die Investition aufgewendeten Mittel möglichst schnell wieder zu erwirtschaften. Dies war bei Investitionen in neue Verkaufsstellen durch die damit erzielte Umsatzsteigerung gesichert. Die grundsätzliche Umstellung eines Lagerhauses (6), die meist mit einem Umbau oder Neubau verbunden ist, erfordert dagegen die Investition großer Mittel, die durch die erzielten Kosteneinsparungen nur langsam wieder hereinströmen. Hinzu kommt, daß die Mittel für eine Lagerumstellung erst bei einem größeren Umsatzvolumen aufgebracht werden können.

In dieser Situation befand sich das hier näher untersuchte Unternehmen vor der Umstellung seines Zentrallagers. Es ist jedoch sicher, daß ein Großteil der Filialunternehmen des Bundesgebietes und Westberlins sich noch heute in einer ähnlichen Lage befindet, so daß die Probleme, die mit der Rationalisierung der Lagerwirtschaft zusammenhängen, besonders aktuell sind.

I. Abgrenzung der Begriffe

A. Filialunternehmen

Die Erscheinungsformen und Varianten der Filialunternehmen sind in Deutschland sehr zahlreich. Die Unterschiede in der Größe erstrecken sich vom Kleinfilialisten, der neben seinem Hauptgeschäft einige Verkaufsstellen unterhält, bis zum Massen-Filialunternehmen mit mehreren Zentralen und über tausend Verkaufsstellen. Ebenso groß sind die Unterschiede in den organisatorischen Formen. Neben Unternehmen, in denen der Filialverwalter nur in einem eng begrenzten Aufgabenbereich selbständig ist, gibt es Unternehmen, bei denen der Filialleiter wie ein selbständiger Einzelhändler arbeiten kann.

Julius Hirsch hat diese Zusammenschlußform des Handels eingehend bearbeitet und eine umfassende Definition des Begriffes gegeben, in die sich noch heute ein Großteil der Filialunternehmen einordnen läßt. (7) Für die vorliegende Arbeit ist es notwendig, den am meisten verbreiteten Typ des deutschen Filialunternehmens (8) darzulegen. Er ist an zwei Voraussetzungen gebunden: Das Unternehmen muß über mehrere Verkaufsstellen verfügen, die in den meisten Fällen in Aufmachung und Gestaltung einander gleichen. Die zweite Voraussetzung ist das Vorhandensein einer zentralen Leitung, die unabhängig von den Verkaufsstellen arbeitet und der die einzelnen Verkaufsstellen in mehr oder weniger straffer Form unterstellt sind. (9) Ein Maß dafür, daß eine zentrale Lenkung erforderlich ist, kann z. B. die Zahl der Verkaufsstellen sein. Insofern hängen die beiden genannten Voraussetzungen zusammen. Wenn ein Unternehmen über mehrere - in der Regel 5 bis 6 - Verkaufsstellen verfügt, wird es sich als notwendig erweisen, eine zentrale Verwaltung einzurichten. Ein weiteres Maß ist die Umsatzgröße. Man kann annehmen, daß bei einem Jahresumsatz von vier bis fünf Millionen DM, der in mehreren Verkaufsstellen erzielt wird, ebenfalls eine zentrale Steuerung erforderlich ist.

Das Vorhandensein eines zentralen Warenlagers kann ein Merkmal dafür sein, daß es sich um ein Filialunternehmen handelt. Doch genügt das Vorhandensein eines Lagers allein nicht, da ein Großhandelsunternehmen, das über ein Lagerhaus verfügt, nebenbei einige Einzelhandels-Verkaufsstellen unterhalten kann, aber deswegen noch kein Filialunternehmen zu sein braucht. Zentrale Betriebsabrechnung und großhandelsmäßiger Einkauf sind weitere Merkmale dieser Art.

Die Prinzipien, nach denen die Filialunternehmen arbeiten, sind von denen eines gut geleiteten Einzelhandelsgeschäftes nicht wesentlich verschieden. Der Unterschied besteht in deren konsequenter Durchführung. Ein schneller Warenumschlag ermöglicht eine niedrige Kalkulation mit entsprechend niedrigen Verkaufspreisen. Das Prinzip der Barzahlung schützt vor Kreditverlusten und sichert das Zurückfließen der liquiden Mittel aus den Filialen. Die Werbung mit dem Namen der Firma, der

Händlermarke, soll im Kunden das Vertrauen zur Firma wecken und ihn an das Unternehmen binden.

Aus den Statistiken, welche die ALF veröffentlicht, ergibt sich, daß die meisten der in dieser Arbeitsgemeinschaft zusammengefaßten Filialunternehmen (10) einander in Struktur und Größe ähneln. Die Masse der typischen Filialunternehmen verfügt über 20 - 70 Verkaufsstellen, die einander in Firmenbezeichnung und Einrichtung gleichen. Die Jahresumsätze dieser Unternehmen liegen zwischen 10 und 50 Millionen DM. Warum gerade diese Größenordnung vorherrscht, ergibt sich aus dem Folgenden.

Die Filialen werden von einer Zentrale gesteuert, die ihren Sitz meist in der Mitte des scharf begrenzten Verbreitungsgebietes hat. Die Größe des Verbreitungsgebietes ist durch den Aktionsradius der Zentrale bestimmt, d. h., die Filialen liegen nur so weit von der Zentrale entfernt, daß sie mit einem LKW in einer Tagesfahrt beliefert werden können. (11) Die Verkaufsstellen erhalten genaue, bis ins einzelne gehende Anweisungen. Die Warenbelieferung erfolgt mit eigenem Fuhrpark über ein Zentrallager. Einkauf, Abrechnung und Kontrolle werden von der Zentrale erledigt. Die Handelstätigkeit erstreckt sich über zwei oder drei Stufen: Einzelhandel, Großhandel und Import. Hinzu kommen in Einzelfällen Produktionsbetriebe für bestimmte Waren.

Ein solches Filialunternehmen ist meist aus einem Einzelhandelsspezialgeschäft (Kaffee, Molkereiprodukte, Wein und Spirituosen) hervorgegangen. Neben diesem ersten Geschäft wurden weitere Verkaufsstellen eröffnet. Wenn fünf oder sechs solcher Verkaufsstellen vorhanden waren, ergaben sich völlig neue Probleme in der Kontrolle und Leitung, was zur Folge hatte, daß sich Zentralen bildeten. Diese Zentralen verursachen jedoch Kosten, die anteilig immer geringer werden, je größer die Zahl der Verkaufsstellen ist, was zwangsläufig zu einer weiteren Ausdehnung des Unternehmens und Vermehrung der Verkaufsstellen führt. Neben dieser häufigsten Entwicklung vom Einzelhandelsgeschäft zum Filialunternehmen gibt es auch Entwicklungen, die vom Großhandelsunternehmen oder Produktionsbetrieb ausgingen. Da diese Entwicklung jedoch nicht charakteristisch für die Lebensmittel-Filialunternehmen ist, soll sie hier nicht näher behandelt werden.

Die Bedeutung der Filialunternehmen für die Volkswirtschaft liegt in ihrer außerordentlichen Dynamik. So kann immer wieder beobachtet werden, daß von den Filialunternehmen der Preiswettbewerb im Einzelhandel belebt wird. Auch auf dem Gebiet der Rationalisierung haben die Filialunternehmen bisher stets den Anfang gemacht, sei es bei der Einführung des Selbstbedienungs-Systems oder dem Erschließen neuer Absatzmöglichkeiten durch Erweiterung des Sortiments, z. B. auf Obst und Gemüse, Frischfleisch, Tiefkühlartikel oder Nichtlebensmittel. Sowohl durch ihre eigene Leistungsfähigkeit als auch durch die Auswirkung auf den übrigen Handel tragen sie dazu bei, den Lebensstandard des Verbrauchers zu heben.

B. Lagerwirtschaft

Im vorangegangenen Kapitel ist als eines der Merkmale des Filialunternehmens das zentrale Warenlager genannt worden. Das Zentrallager des Filialunternehmens dient der Großhandelsfunktion. Es entspricht in seinen Grundzügen dem Warenlager einer Großhandlung. Der Unterschied zum Großhandelslager besteht darin, daß vom Zentrallager des Filialunternehmens nicht fremde Betriebe, sondern angegliederte, eigene Verkaufsstellen beliefert werden. Beim Großhandel hat sich die Ware bereits dann umgesetzt, wenn sie das Lager verlassen hat. Im Filialunternehmen dagegen wird die Ware nur weitergegeben. Das Zentrallager bildet einen Puffer innerhalb der Warenbewegung zwischen dem Beschaffungsmarkt und den Verkaufsstellen des Filialunternehmens.

Vom Hersteller gehen große Mengen einzelner Artikel ein, werden im Zentrallager sortiert und verlassen das Lager als Vielzahl von einzelnen Artikeln in kleineren Mengeneinheiten. Aufgabe der Lagerwirtschaft ist die Vorratshaltung, welche die reibungslose Belieferung der Filialen mit den im Sortiment geführten Waren sichert. Die Sortimentsgestaltung ist Aufgabe der Einkaufsabteilung; die Lagerwirtschaft liefert im Rahmen ihrer Kontrollfunktion lediglich einen Teil des Zahlenmaterials, welches der Einkauf zur Ausübung der Sortimentsfunktion benötigt.

Die Hauptaufgabe des Lagers, die Verkaufsstellen mit Waren zu versorgen, ist in Teilaufgaben untergliedert:

Vorbereitung der Ware für die Belieferung der Verkaufsstellen und die Überwachung der Warenbewegung innerhalb des Lagers. Eine Warenlagerung aus Spekulationsgründen erfolgt nur selten, weil bei dem Umfang des Sortiments - etwa 1100 bis 1500 Artikel - eine Preisspekulation wenig Aussicht auf Erfolg hat. Zudem widerspricht die mit der Spekulation verbundene Erhöhung des Warenbestandes dem vom Filialunternehmen in erster Linie verfolgten Prinzip des schnellen Warenumschlages.

Aus den genannten Aufgaben ergeben sich die Funktionen der Lagerwirtschaft:

- Lagerungsfunktion
- Manipulationsfunktion
- Transportfunktion
- Kontrollfunktion

Die Lagerungsfunktion erstreckt sich auf das Bereitstellen geeigneter Lagerräume und zweckmäßiger Einrichtungen für die Lagerung der verschiedenen Waren, durch welche ein ausreichender Schutz der lagerten Ware gegen Verderb und Diebstahl gewährleistet ist.

Zur Manipulationsfunktion der Lagerwirtschaft gehören die Erhaltung der Ware durch Behandlung - z. B. Auffüllen lagernder Weinfässer -

und qualitative und quantitative Änderungen der Ware, um sie verkaufsgerecht zu machen. Qualitative Änderung ist z. B. das Rösten von Kaffee, quantitative Änderung der Ware das Abpacken auf Versand- oder Verkaufseinheiten. Zur Manipulationsfunktion gehört auch die Bearbeitung des Leerguts.

Die Transportfunktion umfaßt das Einlagern der Ware, die Kommissionierung sowie das Verladen der Ware in die Transportfahrzeuge. Der Transport der Waren in die Filialen kann ebenfalls zu diesem Bereich gerechnet werden; jedoch ist das Problem der Verwaltung und des Einsatzes des Fuhrparks so umfangreich, daß es im Rahmen einer Arbeit über die Lagerwirtschaft nicht behandelt werden kann.

Die Kontrollfunktion erstreckt sich auf die gesamte Warenbewegung im Zentrallager und vom Zentrallager zu den Filialen. Die Qualitätskontrolle überwacht den Zustand der Ware, die Mengenkontrolle prüft die Ware bei der Anlieferung und beim Versand. Die Buchhaltung gibt Aufschluß über den Wareneingang und die Warenauslieferung an die Filialen. Außerdem schafft sie die Unterlagen für die Dispositionen des Einkaufs.

C. Rationalisierung

Das Wort Rationalisierung ist hergeleitet aus dem lateinischen Wort ratio = Vernunft. Rationalisierung kann demnach ganz allgemein als vernunftgemäßes Handeln interpretiert werden. Durch den Sprachgebrauch ist der Begriff der Rationalisierung auf den technisch-wirtschaftlichen Bereich eingengt.

Das RKW gibt folgende Definition des Begriffes: Rationalisierung ist die Erfassung und Anwendung aller Mittel, die Technik und planmäßige Ordnung zur Hebung der Wirtschaftlichkeit bieten. (12) Daraus geht hervor, daß alle Maßnahmen, durch welche Kosten eingespart oder Leistungen gesteigert werden, Rationalisierung bedeuten. Daß Rationalisierung Kosteneinsparung ist, braucht nicht weiter erörtert zu werden. Anders ist es jedoch mit der Leistungssteigerung. Die Leistung des Handels drückt sich im Umsatz aus. So sind fast alle Leistungsmeßzahlen im Handel immer wieder auf den Umsatz bezogen. Das heißt, daß auch durch eine Umsatzsteigerung rationalisiert werden kann. Rationalisierung ist also nicht Kostensenkung schlechthin, sondern Kostensenkung im Verhältnis zum Umsatz. Man kann bei gleichbleibenden oder gestiegenen Kosten und erhöhtem Umsatz ebenso von einer Rationalisierung sprechen wie bei einem gleichbleibenden Umsatz und niedrigeren Kosten. Maßgebend ist nur, ob der Kostenanteil am Umsatz geringer geworden ist.

Die Lagerwirtschaft eines Filialunternehmens ist am Umsatz nur mittelbar beteiligt, da sie die Ware nur an die Verkaufsstellen weitergibt und nicht, wie der Großhandel, gleichzeitig mit der Auslieferung auch umsetzt. Eine Rationalisierung innerhalb der Lagerwirtschaft ist deshalb auf Maßnahmen beschränkt, durch welche es gelingt, die Aufgaben des Lagers mit geringeren Kosten zu erfüllen. Diese Maßnahmen können in einer Verbesserung des Arbeitsablaufs bestehen oder in einer Verbesserung der technischen Geräte. In den meisten Fällen ist beides notwendig, da eine Änderung der technischen Geräte fast immer eine Änderung des Arbeitsablaufs bedingt.

II. Problemstellung

A. Gebiete der Rationalisierung außerhalb der Lagerwirtschaft, soweit sie diese beeinflussen

Im Handel gibt es im Prinzip ebensoviele Rationalisierungsmöglichkeiten wie in der Industrie. Inwieweit sie ausgenutzt werden können, ist eine Frage der Kapitalkraft und vor allen Dingen abhängig von den organisatorischen Möglichkeiten des Unternehmens. Im Filialunternehmen sind die Voraussetzungen günstiger als bei einem selbständigen Einzelhändler. Wenn man auch nicht von einer Kapitalzusammenballung sprechen kann, so ist ein solches Unternehmen doch finanziell beweglicher. Darüberhinaus aber haben die Filialunternehmen den großen Vorteil, über eine Reihe von Erfahrungsobjekten zu verfügen. Der Kontakt mit anderen Unternehmen ist sehr gut und der Erfahrungsaustausch bringt oft wertvolle Erkenntnisse. Die Größe der Unternehmen gestattet es, Spezialisten für Teilgebiete der Rationalisierung einzusetzen, die dann auch bessere Erfolge erzielen können als ein Einzelhändler, der diese Möglichkeiten nicht hat. Daraus erklärt sich auch die führende Rolle der Filialunternehmen bei der Handelsrationalisierung. Bei der Einführung des Selbstbedienungssystems ist diese Führungsrolle besonders deutlich zu erkennen. Die ersten SB-Läden sind von Filialunternehmen eröffnet worden. Auch das Institut für Selbstbedienung, welches diese neue Verkaufsform wissenschaftlich untersucht, ist von Filialunternehmen ins Leben gerufen worden. Eine eingehende Behandlung der zahlreichen Rationalisierungsmöglichkeiten im Filialunternehmen würde zu weit führen, deshalb sollen in diesem einleitenden Kapitel nur die Rationalisierungsmaßnahmen behandelt werden, die sich auf die Lagerwirtschaft auswirken.

1. Umsatzsteigerung

Unser heutiges Wirtschaftsleben ist durch ständig steigende Ansprüche der Verbraucher gekennzeichnet. Diesen Änderungen der Verbrauchergewohnheiten muß die Wirtschaft und in erster Linie der Handel Rechnung tragen.

Neben der dauernden Verbesserung des Kundendienstes, der Ladeneinrichtung und der Warenausstattung wird das Sortiment vergrößert. Die Auswahl der Artikel wird differenzierter und ganz neue Warengruppen werden aufgenommen. Der erste Schritt auf diesem Wege war die Einführung des Verkaufs von Obst und Gemüse im Lebensmittelgeschäft. In einzelnen Gegenden Deutschlands wurde Obst und Gemüse in kleinem Umfang schon früher von Lebensmittelgeschäften geführt, aber seit etwa 1954 ist Obst und Gemüse im ganzen Bundesgebiet ein wesentlicher Bestandteil des Sortiments in dieser Branche. Für die Filialunternehmen ergaben sich mit der Erweiterung des Sortiments um Obst und Gemüse neue Probleme, die auch die Lagerwirtschaft betreffen. Bei

kleineren Umsätzen in dieser Warengruppe konnten die Verkaufsstellen ihren Bedarf beim örtlichen Großhändler decken. Mit zunehmendem Umfang des Obst- und Gemüsegeschäftes und bei gleichzeitig steigendem Konkurrenzdruck mußte die Warenbeschaffung zentral erfolgen. Die geringe Lagerfähigkeit dieser Waren zwingt zu schnellstem Umschlag und häufigerer Belieferung der Verkaufsstellen, als es mit den übrigen Artikeln des Lebensmittel-Sortiments erforderlich ist. Es müssen Räume geschaffen werden, in denen die hereinkommenden Waren sofort aufgeteilt und zum Versand vorbereitet werden können. Da sich einige Artikel zur kurzfristigen Lagerung eignen, werden auch zusätzliche Lagerräume benötigt. Jedoch ist der Raumbedarf hierfür gering. Der Flächenbedarf für die Umschlagsräume ist erheblich, da die Ware nur ebenerdig gestapelt werden kann. Ein weiterer besonderer Umstand ist, daß diese Räume nur zu bestimmten Zeiten benötigt werden. Die Eigenart dieser Warengruppe, leichte Verderblichkeit, häufiger Wechsel der Artikel und die damit verbundene Notwendigkeit, die Verkaufsstellen öfter zu beliefern, verlangen eine andere Form der Verwaltung als die Artikel des übrigen Sortiments. Die Abrechnung der eingekauften Ware muß möglichst schnell erfolgen, damit man Differenzen bei der Anlieferung und Verluste durch Verderb sofort ermitteln kann. Die Rechnungserteilung an die Verkaufsstellen wird gleichzeitig mit der Belieferung vorgenommen. Daraus ergibt sich, daß eine neue, weitgehend selbständige Abteilung in der Lagerwirtschaft entsteht. In welcher Form diese Abteilung in den übrigen Lagerbetrieb eingegliedert werden kann, wird in dem Abschnitt Ablaufregelungen (13) behandelt. Hier seien nur die Probleme angedeutet, die sich durch die Hinzunahme dieser neuen Artikelgruppe für die Lagerwirtschaft ergeben.

Etwa gleichzeitig mit der Aufnahme von Obst und Gemüse in das Sortiment der Lebensmittel-Filialunternehmen setzte sich der Frischfleischverkauf durch. Die Hinzunahme dieser Warengruppe führt nur in wenigen Fällen zu einer zusätzlichen Belastung der Lagerwirtschaft. Entweder bildet der Frischfleischverkauf innerhalb der Verkaufsstelle einen selbständigen Nebenbetrieb, und es wird demzufolge dezentral eingekauft, oder die Verkaufsstellen werden mit verkaufsfertiger Ware beliefert, die in der Zentrale vorbereitet worden ist. Für die Vorbereitung der Waren und die Weiterverarbeitung der anfallenden Nebenprodukte ist dann ein Fleischwarenbetrieb erforderlich, der den Charakter einer Fabrikation hat. Deshalb kann man diesen Betrieb nicht zur Lagerwirtschaft rechnen, auch wenn er in Räumen des Lagers untergebracht sein sollte. Die Lagerwirtschaft wird nur dann vom Frischfleischverkauf berührt, wenn der Fleischeinkauf für mehrere Verkaufsstellen zentral durchgeführt und das Fleisch unbearbeitet weitergegeben wird. Diese Art des Einkaufs setzt jedoch einen erheblichen Umsatz in mehreren Verkaufsstellen voraus und wird in Deutschland bisher nur in wenigen Fällen angewendet. Die Lagerung von Frischfleisch erfordert ausreichend große Kühlräume. Für den innerbetrieblichen Transport und für die Beförderung des Frischfleisches in die Verkaufsstellen werden Spezialeinrichtungen benötigt, die eine gleichbleibend niedrige Temperatur und schnelle Abwicklung der Warenbewegung gewährleisten.

Ein weiteres Eingehen auf die geänderten Verbrauchergewohnheiten war die Einführung der Tiefkühlkost. Die Umsatzerfolge waren anfangs gering, doch seit 1958 beginnt sich diese Warenart in steigendem Maße durchzusetzen. (14) Tiefkühlartikel sind lange haltbar, wenn alle für die Lagerung notwendigen Voraussetzungen gegeben sind. Die wichtigste Voraussetzung ist eine gleichmäßig niedrige Temperatur von minus 18 - 20°C. Soll die Ware über das Zentrallager ausgeliefert werden, muß eine geschlossene Tiefkühlkette geschaffen werden: im Zentrallager tiefgekühlter Lagerraum, tiefgekühlte Fahrzeuge oder zumindest Behälter, in denen die Ware transportiert werden kann, ohne einen Temperaturanstieg zu erleiden, und Tiefkühltruhen in den Verkaufsstellen. Die Abrechnung der eingekauften Ware und die Belastung der Verkaufsstellen mit den ihnen gelieferten Waren verursacht keine besonderen Schwierigkeiten. Beides kann im Rahmen der vorhandenen Organisation bewältigt werden. Das Schaffen einer selbständigen Abteilung wie bei der Einführung der Warengruppe Obst und Gemüse ist nicht erforderlich. Auch hier sei auf das Kapitel Ablaufregelungen verwiesen, in welchem diese Probleme im einzelnen behandelt werden.

Nicht nur die Umsatzsteigerung durch Hinzunahme neuer Sortimentsgruppen, sondern auch die Vergrößerung des Unternehmens durch Vergrößerung der Anzahl der Verkaufsstellen stellen an die Lagerwirtschaft erhöhte Anforderungen. Die Lagervorräte und damit der Raumbedarf werden größer. Ebenso nimmt der Arbeitsanfall bei der Kommissionszusammenstellung und beim Transport der Waren zu. Wenn auch durch Einschränkungen der Manipulationsfunktion ein Teil der Bearbeitungsräume für Lagerzwecke freigemacht werden kann, so wird dadurch der durch die Expansion entstandene Bedarf an zusätzlichem Lagerraum nicht gedeckt.

Eine Kontraktion der Unternehmen, d. h. eine Verminderung der Zahl der Verkaufsstellen durch Abstoßen kleinerer, unrentabler Läden wirkt sich in der Lagerwirtschaft auf den Arbeitsanfall aus, da die Zahl der Kommissionen vermindert wird. Der Umsatzrückgang, der durch den Fortfall kleinerer Filialen entsteht, wird im allgemeinen durch Vergrößerung der beibehaltenen Verkaufsstellen mindestens ausgeglichen, so daß der vom Umsatz bestimmte Lagerraumbedarf durch das Abstoßen kleinerer Läden nicht vermindert wird.

2. Verlagerung von Funktionen auf den Lieferanten

Eine Möglichkeit zur Kosteneinsparung ist dadurch gegeben, daß man Arbeiten, die bisher vom Filialunternehmen ausgeführt wurden, auf den Lieferanten überträgt. Dadurch fallen die Aufwendungen für diese Arbeitsleistungen nicht weg, sie können jedoch erheblich geringer sein. Dies trifft in besonderem Maße bei der Warenverpackung zu. Der Hersteller hat es in der Regel mit wenigen Artikeln zu tun, die in großen Mengen anfallen. Er kann also menschliche Arbeitskraft weitgehend durch Maschinen ersetzen. Im Filialunternehmen wird die Ware ent-

weder in den Verkaufsstellen abgepackt - nach Möglichkeit während der verkaufsaarmen Zeit an den ersten Tagen der Woche, in wenigen Fällen während des Verkaufsvorgangs - oder im Zentrallager. Beim Abpacken in den Filialen können nur selten Maschinen eingesetzt werden. Es liegt auf der Hand, daß in diesem Fall die Kosten bei Verpackung durch den Lieferanten niedriger sind als die Kosten, die dem Filialunternehmen durch eigene Verpackung entstehen. Eine solche Verlagerung der Verpackungsfunktion von den Verkaufsstellen auf den Lieferanten bringt für die Lagerwirtschaft einige Vorteile mit sich. Die Umpackeinheiten sind kleiner und damit handlicher und das Aufteilen in filialgerechte Einheiten ist besser möglich als bei nicht verpackter Ware.

Außer der Verpackungsfunktion können die Werbefunktion und die Transportfunktion auf den Lieferanten übertragen werden. An der Übernahme dieser Funktionen sind besonders die Markenartikel-Firmen interessiert. Die Markenartikel mit ihren hohen Rabattsätzen sind das Rückgrat der Handelsspanne. Deshalb bemüht man sich, den Umsatz dieser Artikel auszuweiten. Diese Bemühungen werden oftmals vom Hersteller unterstützt, indem er im Rahmen seiner Markenwerbung Werbeaktionen in den Verkaufsstellen der Filialunternehmen durchführt. In manchen Fällen wird auch die Verkaufsorganisation des Herstellers zur Beratung des Filialpersonals eingesetzt. Beides, die Werbung mit der Herstellermarke und die Beeinflussung der Verkaufsstellen durch den Hersteller, widerspricht dem Prinzip des Filialunternehmens, das bestrebt ist, nur mit der eigenen Firmenmarke zu werben und eine eigene Verkaufspolitik in den Filialen durchzusetzen. Abweichungen von diesem Prinzip werden nicht selten gegen greifbare zusätzliche Vorteile ausgehandelt. Einige marktbeherrschende Markenartikel-Unternehmen bieten diese Vorteile in Form von Einführungsrabatten, Sonderrabatten oder Rückvergütungen.

Gute Erfolge wurden mit der Verteilung von Kostproben durch Markenartikelunternehmen in den Verkaufsstellen erzielt. Bei diesen zeitlich begrenzten Aktionen besteht keine Gefahr einer Verwässerung der eigenen Firmenmarke.

Als Beispiel für eine dauernde Einflußnahme auf die Verkaufsstellen durch den Markenartikel-Hersteller sei hier die Methode eines bedeutenden Margarine-Produzenten genannt, dessen Verkaufsorganisation über ganz Deutschland ausgedehnt ist. Dieses Unternehmen ist bestrebt, auch die Direktbelieferung der Verkaufsstellen von Lebensmittel-Filialunternehmen zu übernehmen, um dadurch den Verkauf seiner Artikel unmittelbar zu beeinflussen. Soweit sich dies mit ihren Interessen deckt, machen die Filialunternehmen hiervon Gebrauch. Die Vorteile der direkten Belieferung liegen darin, daß die Ware frischer ist als bei Auslieferung über das Zentrallager, und daß die Intensität des Verkaufs dieser Artikel gesteigert wird. Auf der anderen Seite ist damit jedoch die Gefahr verbunden, daß eine unerwünschte Sortimentsausweitung eintritt, indem den Filialen von den Verkaufsorganen der Markenartikel-Firmen Artikel geliefert werden, die nicht in das Sortiment des Filialunternehmens aufgenommen sind. Außerdem wird der Liefe-

rant bestrebt sein, seine Waren möglichst in den Vordergrund zu stellen, wodurch sich Nachteile für die Ladengestaltung und das übrige Sortiment ergeben können.

Diese Form der Belieferung ist eine Rückentwicklung. Der Einzelhändler, der durch Eröffnung weiterer Verkaufsstellen zum Filialisten wird, läßt, solange er noch über kein Zentrallager verfügt, seine Geschäfte vom Großhandel oder Produzenten direkt beliefern. Hat sein Unternehmen einen Umfang erreicht, der die Einrichtung eines Zentrallagers gestattet, bleiben nur noch wenige Artikel, bei denen der Direktbezug unumgänglich ist, weil sie täglich angeliefert werden müssen oder es sich um Frischartikel handelt, die Spezialfahrzeuge erfordern. Einkauf und Auslieferung aller übrigen Waren erfolgt zentral, um die Verkaufsstellen von den damit verbundenen Arbeiten frei zu machen, damit sie sich ausschließlich dem Verkauf widmen können. Aus diesem Grunde kann die Belieferung der Verkaufsstellen dem Lieferanten nur dann wieder übertragen werden, wenn alle übrigen Funktionen - Einkauf und Sortimentsgestaltung - fest in der Hand des Filialunternehmens bleiben. Dies trifft bei dem genannten Markenartikel-Hersteller zu. Er übernimmt lediglich die Auslieferung der Ware. Die Abrechnung der Lieferung und die Rechnungserteilung an die Verkaufsstellen werden in der Zentrale durchgeführt. Hierdurch entsteht eine zusätzliche Belastung der Rechnungsabteilung. Diese Mehrarbeit wird aber von den Vorteilen, die sich durch die Direktbelieferung ergeben, aufgewogen. Da ein Teil der Artikel dieses Unternehmens in großen Mengen umgesetzt wird - in einem mittleren Filialunternehmen werden wöchentlich etwa 8 to Margarine umgeschlagen - sind die Auswirkungen auf das Zentrallager nicht unerheblich. Es ergibt sich eine bedeutende Einsparung an Lagerraum und Transportkosten.

3. Auftragszusammenfassung im Einkauf

Die Dispositionen der Einkaufsabteilung können den Arbeitsablauf im Zentrallager wesentlich beeinflussen, da der Einkauf die Sortimentsfunktion ausübt und damit von der Sortimentsseite den Warenbestand des Lagers bestimmt. Der Einkauf hat das Bestreben, seine Aufträge an die Lieferanten möglichst groß zu halten, um in den Genuß höherer Mengenrabatte zu kommen. Gleichzeitig wird dadurch die Arbeit der Einkaufsabteilung vermindert, da sie sich bei größeren Bestelleinheiten weniger oft mit dem einzelnen Artikel befassen muß. Diese Rationalisierung des Einkaufs erschwert es der Lagerwirtschaft, den Warenbestand gering zu halten. Hierdurch kann eine hohe Kostenbelastung entstehen. Es muß deshalb sorgfältig abgewogen werden, ob die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Einkaufs die zusätzlichen Aufwendungen in der Lagerwirtschaft rechtfertigt. Ebenso muß im umgekehrten Fall darauf geachtet werden, daß nicht durch einseitige Rationalisierungsmaßnahmen im Zentrallager eine unnötig hohe Belastung der Einkaufsabteilung entsteht, so daß die Maßnahme für das gesamte Unternehmen unwirtschaftlich wird.

B. Stand der Lagerwirtschaft

Eine Untersuchung der RGH (15) hat ergeben, daß die vom Großhandel benutzten Lagerhäuser und die Arbeitsmethoden heute noch auf dem gleichen Stand sind wie vor 50 Jahren. Ähnlich verhält es sich mit den Lagerhäusern der Filialunternehmen. Erst in den letzten Jahren hat man begonnen, die Lager zu modernisieren und völlig neue Arbeitsmethoden anzuwenden.

Die Art der Lagerhäuser war bestimmt durch die Funktion des Filialunternehmens. Vorwiegend lose Waren wurden im Großen eingekauft, mußten in vielen Fällen bearbeitet und für die Verteilung an die Filialen in kleine Mengeneinheiten umgepackt werden. Die hierfür erforderlichen Lagerhäuser sind mehrstöckig und zum Teil auch mehrfach unterkellert. Die angelieferte Ware wird in die oberen Stockwerke gebracht und wandert von dort in die darunter liegenden Bearbeitungsräume bis zum Rampengeschoß, von wo sie verladen wird. Die Kellerräume dienen der Aufnahme temperaturempfindlicher Waren. Bei mehrfacher Unterkellerung liegen am untersten Keller das Weinlager und die Kellerei. Die Stockwerke sind durch Aufzüge miteinander verbunden. Soweit sich die Ware dafür eignet, wird sie von den oberen Stockwerken durch Rutschen oder Schüttanlagen nach unten befördert.

Die Lagerräume sind in den alten Lagerhäusern nicht besonders hoch, da sowohl Bodenstapelung als auch Regalstapelung von Hand ausgeführt werden, wodurch die Stapelhöhe begrenzt ist. Die üblichen Transportgeräte sind die Sackkarre und der Transportwagen. Die Sackkarre ist für den Transport kleinerer Warenmengen oder unhandlicher Waren geeignet. Der Transportwagen wird für das Fortbewegen größerer Warenmengen verwendet. Mechanische Transport- oder Stapelgeräte werden entweder überhaupt nicht oder nur mit beschränktem Wirkungsgrad eingesetzt. Eine vollständige Ausnutzung moderner Geräte in Lagerhäusern der alten Form ist wegen der geringen Tragkraft der Decken, der engen Gänge und der zahlreichen Stockwerke nicht möglich.

Ein genaues Bild der Wirtschaftlichkeit ergibt sich nur dann, wenn alle Kosten des Lagers ins Verhältnis zur Leistung gesetzt werden. Die Ermittlung dieser Kosten ist selbst dann zeitraubend, wenn für die Abgrenzung zu den Kosten der übrigen Abteilungen ausreichende Schlüsselunterlagen vorhanden sind. Diese Schwierigkeiten vergrößern sich bei einem Vergleich der gesamten Kosten der Lagerwirtschaft mit denen anderer Betriebe. Meist sind die Unterschiede in der Struktur der Lagerwirtschaft der einzelnen Betriebe so groß, daß ein Vergleich aller Kosten wenig sinnvoll ist. Deshalb werden Meßzahlen verwendet, welche einfach zu ermitteln sind und Aussagen über die Leistung in jeweils einem Teilbereich der Lagerwirtschaft ermöglichen. Mit Hilfe dieser Meßzahlen können Vergleiche über den Leistungsgrad angestellt werden.

Es sind im wesentlichen drei Bereiche, in denen innerhalb einer Lagerwirtschaft Kosten entstehen:

Kosten der Ware (Kapitalkosten, Bestandsminderungen, Kosten der Warenpflege, Versicherungskosten)

Kosten der Arbeitsleistung (Personalkosten, Betriebskosten der Transportgeräte)

Kosten der Lagerräume (Miete, Grundstücks- und Gebäudekosten, Heizung, Beleuchtung, Versicherungen).

Die Leistung der Lagerwirtschaft, d. h. der Warenausstoß, ist vom Umsatz des Filialunternehmens abhängig, für den sie die Ware vorrätig halten und bereitstellen muß. Die Lagerwirtschaft hat deshalb nur auf der Kostenseite die Möglichkeit, den Leistungsgrad zu beeinflussen.

Die Leistungsmeßzahl für den ersten Kostenbereich - Kosten des Warenbestandes - ist die Umschlagsgeschwindigkeit. Sie gibt Aufschluß darüber, wieviel Kapital zur Bewältigung des Umsatzes im Warenbestand gebunden ist. Je niedriger der Warenbestand ist, desto geringer sind die hierdurch anfallenden Kosten. (16)

Als Leistungsmeßzahl für den zweiten Kostenbereich - Kosten der Arbeitsleistung - kann man den Personalkostenanteil am Umsatz verwenden. Die Personalkosten machen einen wesentlichen Teil der Kosten der Arbeitsleistung aus, die außerdem die Betriebskosten der Transportgeräte umfassen. In alten Lagern ist der Anteil der Kosten der Transportgeräte geringer, während in modernen Lagern - bedingt durch die Mechanisierung - die Kosten der Transportgeräte einen größeren Anteil an den Kosten der Arbeitsleistung haben. Der Umfang dieser Kostenverschiebung kann nur im Rahmen einer Gesamt-Kosten-Betrachtung erfaßt werden. Eine solche Kostenbetrachtung wird am Schluß der Arbeit durchgeführt, und zwar werden die Zahlen der Betriebsabrechnung des untersuchten Unternehmens vor der Umstellung der Lagerwirtschaft mit den entsprechenden Zahlen nach der Umstellung verglichen. Für den Vergleich des Leistungsgrades alter und moderner Lagerhäuser sei diese Verschiebung vernachlässigt.

Eine weitere Meßzahl für den zweiten Kostenbereich ist der Umsatzanteil, der in einem bestimmten Zeitraum auf eine im Lager beschäftigte Person entfällt. Aufschluß über die Nutzung der Lagerräume gibt die Meßzahl durchschnittlicher Warenbestand pro qm. Je höher dieser Wert ist, desto besser ist der vorhandene Lagerraum ausgenutzt. Diese Meßzahl kann jedoch nur in Verbindung mit der Umschlagsgeschwindigkeit bewertet werden.

Mit Hilfe der genannten Meßzahlen kann man sich ein gutes Bild von dem Leistungsgrad einer Lagerwirtschaft machen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Leistungsmeßzahlen für alte und moderne Lager gegenübergestellt. (17)

	Umschlags- geschwin- digkeit	Personal- kosten in v. H. d. Ums.	Umsatz je Lagerarbei- ter in TDM	durchschn. Bestand pro qm Lagerflä- che in DM
alte Lager	22, 2	- , 57	1 063	358
Moderne Lager mit Transport- band	26, 6	- , 41	1 366	465
Moderne Lager mit Paletten- system	30, -	- , 32	1 549	371

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die vorhandenen Zentrallager der Lebensmittel-Filialunternehmen wegen der Veränderungen der Funktionen der Lagerwirtschaft und der Vergrößerung der Unternehmen den Anforderungen, die heute an eine Lagerwirtschaft gestellt werden, nicht mehr gewachsen sind. Welchen Umfang diese Rationalisierungsreserven haben, geht aus der Gegenüberstellung der Leistungsmeßzahlen hervor. Vergegenwärtigt man sich, daß hinter diesen Meßzahlen - bezogen auf den Jahresumsatz eines mittleren Filialunternehmens von 30 - 40 Millionen DM - erhebliche Aufwendungen stehen, so wird die Notwendigkeit der Rationalisierung im Zentrallager noch deutlicher.

III. Rationalisierung der Lagerwirtschaft

Die Möglichkeiten der Rationalisierung der Lagerwirtschaft werden durch die technische Entwicklung bestimmt. Gerade auf diesem Gebiet ist in den letzten 20 Jahren ein entscheidender Fortschritt erzielt worden. Die bisher nur Großbetrieben der Industrie vorbehaltenen Transportgeräte sind in kleinerer Form entwickelt worden und können auch in der Lagerwirtschaft des Handels verwendet werden. Diese Geräte können in den meisten Fällen nur dann ganz ausgenutzt werden, wenn das vorhandene System der Lagerwirtschaft geändert wird. Das hat aber im allgemeinen zur Folge, daß erhebliche bauliche Veränderungen im Lager vorgenommen werden müssen. Dabei tritt dann die Frage auf, ob es wirtschaftlicher ist, ein neues Lagerhaus zu errichten oder das vorhandene Lagerhaus umzubauen.

An welcher Stelle das einzelne Unternehmen mit der Rationalisierung seiner Lagerwirtschaft einsetzt, und bis zu welchem Grad die Rationalisierung durchgeführt werden kann, hängt von den technischen Gegebenheiten des Lagers und den wirtschaftlichen Möglichkeiten des Unternehmens ab.

Die Frage, ob die Änderung des vorhandenen Lagers oder der Bau eines neuen Lagers der bessere Weg zur Rationalisierung ist, kann hier nicht grundsätzlich beantwortet werden. In beiden Fällen muß man von den gleichen Überlegungen ausgehen. Deshalb wird im folgenden der Idealfall der Rationalisierung durch Neubau eines Lagers geschildert, wobei die Besonderheiten, die sich beim Umbau eines Lagers ergeben, getrennt behandelt werden.

A. Neubau eines Lagerhauses

1. Standortwahl

Ein schneller Warenumsatz und ein mit geringen Kosten verbundener Warendurchlauf sind die Hauptprinzipien, nach denen ein modernes Lagerhaus - das dynamische Lager - arbeitet. Um dies zu ermöglichen, müssen bereits Standortwahl und Grundstücksbeschaffung unter diesen Gesichtspunkten erfolgen.

Die wichtigste Voraussetzung ist ein guter Verkehrsanschluß. Neben einer für große Belastungen geeigneten Zufahrtstraße wird man nur bei kleinen Lagerhäusern auf einen Gleisanschluß verzichten können, da vor allen Dingen Importe noch vorwiegend mit der Bahn verfrachtet werden. Darüberhinaus ist eine günstige Verkehrslage zum Beschaffungsgebiet in der Nähe von Umschlagplätzen von Bedeutung. Die Ware kann dann in kleineren Mengen ohne zusätzliche Kosten hereingenommen werden, was einem Lager, das abseits der großen Verkehrswege liegt, nicht möglich ist. Auf der anderen Seite muß jedoch auch die Lage des Lagers zum Absatzgebiet, d. h. zu den Filialen, berücksichtigt werden, um möglichst kurze Belieferungsstrecken zu gewährleisten. Ist es nicht möglich, einen Standort zu finden, der beiden Anforderungen gerecht wird, so ist dem, der kurze Anfahrtwege zu den Filialen ermöglicht, der Vorzug zu geben. Die Transportkosten, die sich durch eine zu weite Entfernung des Zentrallagers von den Verkaufsstellen ergeben, sind recht erheblich. Außerdem können die Verkaufsstellen seltener angefahren werden, was sich wiederum auf die Umschlaggeschwindigkeit des Warenbestandes ungünstig auswirkt. Demgegenüber fallen die höheren Beschaffungskosten, die durch eine ungünstige Lage zu den Lieferanten entstehen, weniger ins Gewicht.

Ein wichtiger Faktor bei der Standort- und Grundstückswahl sind die Grundstückspreise. Wegen der für ein modernes Lagerhaus erforderlichen Größe des Grundstücks machen dessen Kosten einen bedeutenden Teil der Investition aus. Bei der Beurteilung der Grundstückspreise ist zu berücksichtigen, ob es sich um bereits erschlossenes Gelände oder Rohland handelt. Im zweiten Fall sind die meist sehr hohen Erschließungskosten für Verkehrs- und Versorgungsanlagen zum Grundstückspreis hinzuzurechnen. Außerdem ist zu bedenken, daß oftmals große Grundstücksteile für öffentliche Straßen unentgeltlich abgetreten werden müssen, wodurch der Wert solcher Grundstücke naturgemäß erheblich vermindert wird. Handelt es sich um erschlossenes Gelände, so ist sehr sorgsam zu prüfen, ob die Versorgungsanlagen für den Betrieb eines Lagerhauses ausreichen. Der Stromverbrauch eines Lagerhauses ist wegen der Kältemaschinen für temperierte Räume nahezu so hoch wie in einem kleinen bis mittleren Industriebetrieb. Vorteilhaft ist es, wenn Gasanschlüsse möglich sind, besonders wenn dem Lager Bearbeitungsabteilungen - Kaffeerösterei, Kellerei - angegliedert werden sollen.

Der Wasserbedarf eines Lagerhauses hängt davon ab, ob wassergekühlte Kältemaschinen für die temperierten Räume verwendet werden (18) und welche Wassermengen zum Reinigen der Fahrzeuge des Fuhrparks gebraucht werden. Der übrige Wasserbedarf - Trinkwasser, Reinigungswasser für die Kellerei usw. - ist demgegenüber gering. Sehr wichtig ist eine gute Abwässer-Beseitigung. Es ist gut, wenn alle im Lager anfallenden Abwässer und das Oberflächenwasser ohne Einschaltung von Pumpen in das öffentliche Kanalnetz geleitet werden können, damit - besonders bei unterkellerten Gebäuden - Wässerschäden vermieden werden.

Es ist vorteilhaft, wenn man sich durch Bohrungen ein klares Bild über die Qualität des Baugrundes verschafft. Durch Fließsand oder Grundwasser können Bauvorhaben oft in Frage gestellt, zumindest erheblich verteuert werden. Liegt der Grundwasserspiegel sehr hoch, so besteht die Möglichkeit - vorausgesetzt, daß die Beschaffenheit des Baugrundes im übrigen die Errichtung eines Lagerhauses sinnvoll erscheinen läßt - das Lagerhaus mit einer eigenen Wasserversorgung auszustatten. Hierdurch können, besonders wenn der Wasserverbrauch durch Kühlmaschinen sehr hoch ist, erhebliche Kosten eingespart werden.

Außer diesen wesentlichen Gesichtspunkten für die Standortwahl gibt es noch einige andere: z. B. die Möglichkeiten der Personalbeschaffung und die Höhe der Personalkosten, die Höhe der Gewerbesteuern, die Einflüsse der Umgebung durch Staub, Rauch, Geruch, Geräusch, Erschütterung, Funkenflug, Parkgelegenheiten für die Fahrzeuge der Mitarbeiter, die Möglichkeit, weitere Grundstücke für Erweiterungen hinzuzuerwerben. Auch die Baubestimmungen und die Pläne der örtlichen Bauämter sind zu berücksichtigen, da es Fälle gibt, in denen Fluchtlinien und Bauhöhen so ungünstig festgelegt sind, daß die Funktionsfähigkeit eines Lagers erheblich beeinträchtigt würde.

Es wird nicht immer gelingen, allen Wünschen, die sich aus diesen Gesichtspunkten ergeben, gerecht zu werden. Es muß deshalb in jedem Einzelfall abgewogen werden, welchen man den Vorrang gibt, und auf welche Voraussetzungen man bei der Standortwahl verzichtet.

2. Flächenbedarf

a) Lagerflächen

Ist die Standortwahl getroffen, muß als nächstes die Größe des Grundstücks festgelegt werden. Diese wird bestimmt durch die Größe des Lagerhauses und die notwendigen Flächen für Zufahrtswege, Fahrzeugwendeplätze und Erweiterungsbauten. Die für das Lagerhaus erforderliche Fläche ergibt sich aus dem Raumbedarf des Warenlagers.

Um einen Überblick über sein Volumen zu erhalten, muß man das Sortiment des Lagerhauses analysieren. Bei dieser Analyse geht man am besten von der Lagereinheit aus. Das ist diejenige Warenmenge eines Artikels, die auf einer Palette untergebracht und so auf einmal trans-

portiert werden kann. Ihr Rauminhalt wird durch das Palettenformat und die Höhe der Warenstapelung auf der Palette bestimmt. (19) Bei der Ermittlung der Anzahl der Lagereinheiten pro Artikel ist es vorteilhaft, wenn man sowohl die Zahl der Lagereinheiten beim durchschnittlichen Lagerbestand als auch beim maximalen Lagerbestand des einzelnen Artikels erfaßt. Da jede Lagereinheit einen Lagerplatz erfordert, ergibt die Summe der Lagereinheiten aller Artikel den Raumbedarf für die Lagerung.

Welche Flächen für die Lagerung notwendig sind, hängt davon ab, wieviel Lagereinheiten übereinander gestapelt werden sollen. Bei eingeschossigen Lagerhäusern z. B. kann man davon ausgehen, daß jeweils 4 Paletten übereinander im Regal gestapelt werden. Bei hinreichend hohen Decken besteht dann noch die Möglichkeit, eine fünfte Palette direkt auf die vierte Palettenladung zu setzen. Berücksichtigt man diese Lager-Reserven, so genügt es für die Ermittlung des Flächenbedarfs von dem durchschnittlichen Lagerbestand auszugehen.

Zu den Flächen, die für Warenstapelung erforderlich sind, müssen die Gänge zwischen den Stapelflächen und die Fahrwege an ihren Stirnseiten hinzugezählt werden. Deren Breite wird ebenfalls durch das Palettenformat und die Größe der verwendeten Transportgeräte bestimmt.

Die erforderliche Gangbreite beträgt bei der günstigsten Kombination von Paletten und Hubgerät 1,90 m. Werden größere Transportgeräte und Paletten verwendet, so ergeben sich Gangbreiten bis zu 3,20 m. Normalerweise dürfte man mit einer Gangbreite von 2,20 - 2,30 m auskommen. Man sollte bei der Wahl der Gangbreiten jedoch nicht zu großzügig verfahren, da durch zu breite Gänge erhebliche Lagerflächen verlorengehen. Anfangs auftretende Schwierigkeiten beim Beschicken der Regale vermindern sich bald durch die zunehmende Übung des Personals, mit den Transportgeräten umzugehen.

Über die Grundlagerflächen hinaus werden Flächen für Anbruchwaren, die nicht auf Paletten gestapelt werden können, benötigt. Da der Umfang des Anbruchlagers von der Eigenart jedes Betriebes abhängt - Größe der Verkaufsstellen, Häufigkeit der Filialbelieferung, Größe der Liefereinheiten - kann über das Verhältnis dieser Flächen zu den Flächen für Palettenlagerung nichts gesagt werden. Es sei nur darauf hingewiesen, daß wegen der niedrigen Regale in dieser Abteilung in erheblichem Umfang Lagerraum ungenutzt bleibt. Durch Überbauen der Anbruchregale mit Palettenregalen kann man diesen verlorenen Lageraum ausnutzen und die so gewonnenen Stapelplätze entweder als Vorratslager für die Anbruchwaren oder als Ausweichlagerfläche für andere Waren verwenden.

Weitere Nebenlagerflächen sind für temperierte Räume vorzusehen. Auch in diesen Räumen kann das Palettensystem verwendet werden. Der nötige Lagerraum wird im Rahmen der Sortimentsanalyse ermittelt. Jedoch ist hierbei zu berücksichtigen, daß in Kühl- und Tiefkühlräumen jeweils nur zwei Lagereinheiten übereinander gestapelt werden können. Höhere Räume sind wegen der ungünstigen Ausnutzung der Kältemaschinen unwirtschaftlich.

Der Flächenbedarf für die Warenbereitstellung ergibt sich aus Anzahl und Umfang der Kommissionen, die täglich zusammengestellt werden müssen. Da diese Fläche auch für andere Zwecke verwendet werden kann - z. B. für schnell umschlagende Massengüter, die nicht in Regalen gelagert werden - ist es nicht unwirtschaftlich, wenn man sie so groß wählt, daß sie auch bei Spitzenbeanspruchung noch ausreicht. Ebenso wie beim Anbruchlager kann bei der Warenbereitstellung die volle Lagerraumhöhe nicht ausgenutzt werden. Für die Bereitstellung genügt eine Deckenhöhe von 2,50 - 3,00 m. Es empfiehlt sich deshalb, besonders bei beheizten Räumen, den Bereitstellungsraum mit einer niedrigen Decke zu versehen. Wird diese Decke noch über die Rampe hinausgezogen, so dient sie gleichzeitig als Rampenüberdachung.

Die Breite der Rampen ist so zu wählen, daß bei einer abgestellten Palette ein genügend breiter Fahrweg für die Transportgeräte bleibt. Eine Breite von 3 m - 3,50 m dürfte ausreichen. Verzichtet man auf eine Rampe, was bei der Warenausgangsseite ohne weiteres möglich ist, so braucht man mehr Tore, da für alle Fahrzeuge, die gleichzeitig beladen werden, ein eigener Zugang zur Bereitstellung vorhanden sein muß. Sind nicht genügend Tore vorhanden, so muß im Bereitstellungsraum ein Fahrweg freigelassen werden. Das wäre aber nichts anderes als das Verlegen der Rampe in den Innenraum des Lagers, wobei jedoch die Zahl der gleichzeitig zu beladenden Fahrzeuge von der Zahl der Tore abhängig bleibt. (Abb. 1 - 3)

Durch eine Überdachung des Hofraums vor der Bereitstellung gewinnt man Fahrzeugeinstellplätze, die zu Garagen ausgebaut werden können. Hierfür müssen lediglich Seitenwände errichtet und am vorderen Teil Tore angebracht werden. Durch diese an die Bereitstellung angeschlossenen Fahrzeugeinstellräume werden erhebliche Rangierzeiten eingespart. Die Belästigung durch Auspuffgase kann durch gute Entlüftung und dicht schließende Rampentore weitgehend ausgeschaltet werden.

Vorteilhaft ist es, wenn auf der Wareneingangsseite Flächen vorgesehen werden, die für die Lagerung des Sortiments nicht in Anspruch genommen werden. In diesem Auffanglager können kurzfristig Waren gelagert werden, die nicht sofort an ihre Plätze im Hauptlager gebracht werden können. Darüberhinaus bietet sich hier Lagermöglichkeit für Waren, die nur kurze Zeit im Sortiment geführt werden. Auch in den Fällen, in denen an der vorgesehenen Stelle im Lager für einen Artikel kein Platz mehr ist, hat es sich bewährt, diese Waren im Auffanglager stehen zu lassen, anstatt sie im Regallager auf dem freien Platz eines anderen Artikels unterzubringen.

Auf der Wareneingangsseite kann auf eine Rampe nicht verzichtet werden. Die Zahl der gleichzeitig anliefernden Fahrzeuge ist unbestimmt, so daß bei einer fehlenden Rampe und wenigen Toren Stauungen auftreten können. Sind zu viele Tore vorhanden, bleiben sie während der meisten Zeit unbenutzt. Zudem ist es ungünstig, wenn sich Fremde innerhalb des Lagers bewegen können. Das ist beim Abladen in einem Lager ohne Rampe nicht immer zu vermeiden. Ist eine Rampe vorhanden, so kann man die fremden Arbeitskräfte besser überwa-

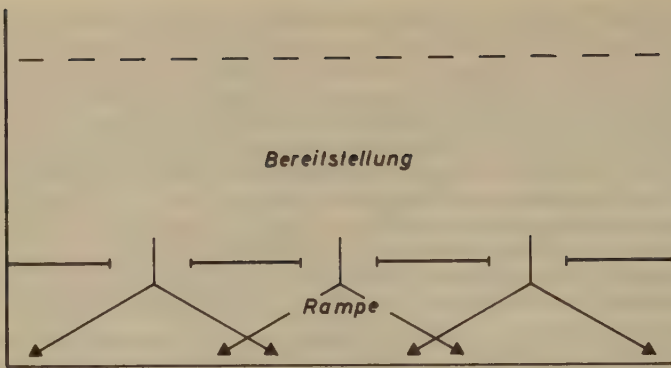


Abb. 1: Vorschaltung einer Rampe

Zahl der Fahrzeuganstellplätze unabhängig von der Zahl der Tore

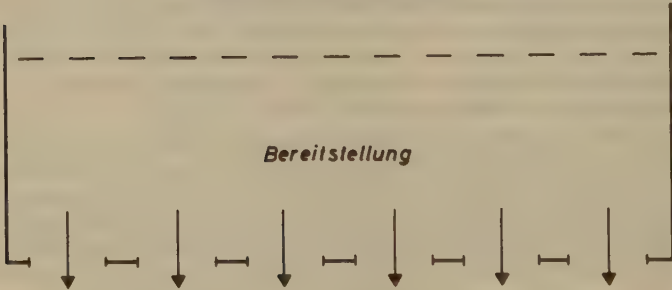


Abb. 2: Verzicht auf eine Rampe

Zahl der gleichzeitig zu ladenden Fahrzeuge bedingt durch Zahl der Tore

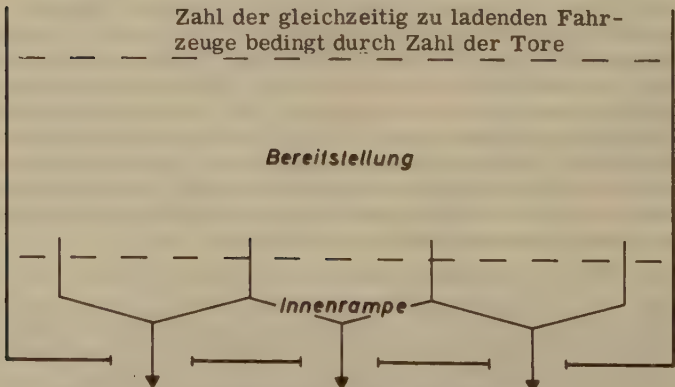


Abb. 3: Verzicht auf eine Außen-Rampe

wenige Tore, Bereitstellung um Verkehrsweg verkleinert

chen und ihren Aufenthalt auf die Rampe beschränken. Im übrigen erfüllt die Rampe auf der Wareneingangsseite eine ähnliche Auffangfunktion wie das Auffanglager und erleichtert die reibungslose Abwicklung der Warenannahme.

Zu den bisher ermittelten Flächen müssen die Flächen für die Nebenräume hinzugezählt werden. Es sind dies:

Räume für die Leergutbewegung. Hier benötigt man vor allem in Betrieben mit hohem Getränke-Umsatz erhebliche Flächen.

Räume für die Bearbeitung - Kellerei, Rösterei, Verpackungsabteilung

Büroräume für die Lagerverwaltung (20)

Sozialräume

Führt das Unternehmen auch Obst und Gemüse, das über das Zentrallager in die Filialen geschafft werden soll, so müssen hierfür die entsprechenden Flächen eingeplant werden. Die Eigenart dieser Warengruppe erfordert einen anderen Belieferungs-Rhythmus als das übrige Sortiment. Die Verkaufsstellen werden häufiger beliefert, und die Ware wird nur für kurze Zeit - meist wenige Stunden - gelagert. Der Flächenbedarf muß deshalb unter diesem Gesichtspunkt ermittelt werden. Es ist so viel Fläche vorzusehen, daß es möglich ist, die Ware für die Lieferungen eines Tages übersichtlich einzulagern, in Kommissionen aufzuteilen und wieder zu verladen. Bei dieser Art des Warenumschlags verbietet sich die Stapelung in Regalen. Für diese Abteilung reicht deshalb eine Deckenhöhe von 2,50 bis 3 m vollkommen aus. Wesentlich hingegen ist, daß Zu- und Abgang der Waren reibungslos abgewickelt werden können, d. h. daß möglichst viele Tore und Rampen vorhanden sein müssen.

Auf die Möglichkeit einer Kombination zwischen Bereitstellungsraum und Obst- und Gemüselager sei hingewiesen. Die Anforderungen an beide Lagerräume sind die gleichen: ein guter Zugang zu den Fahrzeugen und niedrige Deckenhöhen, wobei sowohl für die Bereitstellung als auch für die Abwicklung der Obst- und Gemüsebelieferung die Flächen nur in bestimmten Zeiten benötigt werden. Gelingt es nun, diese Zeiträume zu koordinieren, so kann der Bereitstellungsraum für die Abwicklung der Obst- und Gemüsebelieferung verwendet werden. Das ist dann möglich, wenn die Vorbereitung für die Obst- und Gemüsebelieferung in den frühen Morgenstunden erfolgen kann. Der Bereitstellungsraum steht dann während des ganzen Tages für die Vorbereitung der Kommissionen des übrigen Sortiments zur Verfügung.

b) Art des Gebäudes, eingeschossig - mehrgeschossig

Nach der Ermittlung des Flächenbedarfs ist zu entscheiden, wie diese Flächen herzustellen sind, d. h., ob das Lager ein- oder mehrstöckig gebaut werden soll.

Das eingeschossige Lagerhaus unterscheidet sich vom mehrgeschossi-

gen Lagerhaus nicht nur durch die Bauform, sondern auch durch die Art des Arbeitsablaufs. Da es sich hier um einen entscheidenden Faktor handelt, muß auf den Unterschied zwischen ein- und mehrgeschossigen Lagerhäusern näher eingegangen werden.

Das mehrgeschossige Lagerhaus ist in dem Abschnitt "Stand der Lagerwirtschaft" (21) bereits beschrieben. Der wesentliche Grund für diese Art des Lagerhauses war die vorherrschende Stellung der Manipulationsfunktion im Filialunternehmen. Geht man bei der heutigen Lagerwirtschaft davon aus, daß diese Funktion weitgehend auf den Lieferanten verlagert wird, und daß die Technik moderne Transportgeräte für die Lagerwirtschaft entwickelt hat, so gilt der Grundsatz, daß der horizontale Transport billiger ist als der vertikale. Sollen in einem mehrgeschossigen Lagerhaus die heute zur Verfügung stehenden Transportgeräte verwendet werden, so erfordert dies einen erheblich größeren Aufwand an Baukosten als bei einem eingeschossigen Lagerhaus. Die Decken der Zwischengeschosse müssen für eine Tragfähigkeit von 3 - 4 to/qm ausgelegt werden. Die Geschosse müssen untereinander durch Auffahrtrampen für Gabelstapler oder große Aufzüge verbunden werden. (22) Ist dies nicht möglich, so ist für jedes Geschöß ein Gabelstapler erforderlich. Bei kleineren Lagerhäusern wird die Verwendung mehrerer Gabelstapler in verschiedenen Stockwerken unwirtschaftlich, da diese Geräte nur in geringem Umfang ausgenutzt werden können. Außerdem muß die Ware, die vom Rampengeschoß in die oberen Stockwerke transportiert wird, mehrmals von Gabelstaplern aufgenommen werden. Auf die konsequente Verwendung moderner Transportgeräte sollte man beim Neubau eines Lagerhauses nicht verzichten. Anders ist es bei der Umstellung eines vorhandenen, mehrstöckigen Lagerhauses. Hierbei wird vor allem eine Mehrfachstapelung in den oberen Stockwerken nicht durchzuführen sein. Ein weiterer wesentlicher Nachteil des mehrgeschossigen Lagerhauses ist die mangelnde Übersicht. Es wird notwendig sein, für jedes Geschöß, zumindest aber für jedes zweite Geschöß, eine Aufsichtsperson zu beschäftigen, wogegen man beim eingeschossigen Lagerhaus mit weniger Aufsichtspersonal auskommt.

Den Nachteilen eines mehrgeschossigen Lagerhauses stehen nur wenige Vorteile gegenüber. Man braucht für seine Errichtung ein kleineres Grundstück als für ein eingeschossiges Lagerhaus. Der Aufwand für temperierte Räume ist geringer, da die normalen Kellertemperaturen für die meisten empfindlichen Waren ausreichen. Außerdem ist die Anlage von Kühlräumen und Tiefkühlräumen im Kellergeschoß billiger, da die Ausgangstemperatur niedriger ist als bei ebensolchen Räumen im Erdgeschoß.

Die Transportwege sind innerhalb der einzelnen Geschosse kürzer, was sich jedoch nur bei den herkömmlichen Transportmitteln auswirkt. Für moderne Transportgeräte ist es eher ein Nachteil, da deren wirtschaftliche Ausnutzung im schnellen Überwinden großer Transportwege liegt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das eingeschossige Lagerhaus den Anforderungen der heutigen Lagerwirtschaft mehr entspricht

als das mehrgeschossige Lagerhaus. Bei niedrigeren Baukosten gegenüber dem mehrgeschossigen Lagerhaus ist es möglich, die gleiche Warenmenge zu lagern.

Der Arbeitsablauf eines solchen Lagerhauses ist flüssig und erleidet keine Stockungen durch Engpässe wie Aufzüge, Förderbänder, Treppenhäuser. Die modernen Transportgeräte können am besten ausgenutzt werden.

Im Hinblick auf die in Deutschland recht hohen Kosten für temperierte Räume muß im Einzelfall geprüft werden, ob es nicht wirtschaftlicher ist, für empfindliche Waren wie Butter, Eier, Käse, Wurstwaren oder Weine Kellerräume vorzusehen. Dies gilt besonders für Unternehmen, deren Umsatz in Weinen so groß ist, daß sie eine eigene Kellerei unterhalten.

In keinem Fall sollte man sich für den Bau eines mehrgeschossigen Lagerhauses deshalb entschließen, weil kein genügend großes Grundstück zur Verfügung steht. Es ist dann vorzuziehen, die Flächen, welche über die Grundfläche des Lagerhauses hinaus für Zufahrtwege, Fahrzeugwendeplätze, Erweiterungsbauten, Garagen für den Fuhrpark und Parkplätze für die Fahrzeuge der Mitarbeiter erforderlich sind, soweit wie möglich zugunsten der Grundfläche des Lagers zu vermindern oder aber ein anderes Grundstück zu beschaffen.

c) Hofflächen

Steht genügend Fläche zur Verfügung, so wird man die Zufahrtwege von den Abfahrtswegen trennen. Die Größe der Hoffläche vor den Rampen richtet sich nach den Fahrzeugen, welche an diese Rampen anfahren. Im Idealfall ist der Hofraum so groß, daß Lastzüge ohne Manöver wenden und rechtwinkelig zur Rampe ansetzen können. Eine Einsparung an Hoffläche erreicht man dadurch, daß man die Rampen sägezahnförmig anordnet. Die anfahrenden Fahrzeuge können bei einer solchen Form der Rampe das Lager parallel zur Rampe anfahren, schräg zurücksetzen und sowohl von der Seite als auch von hinten entladen werden. Hierbei ist es für einen reibungslosen Fahrzeugablauf erforderlich, daß die Rampen zwei Zufahrtwege haben, die eine An- und Abfahrt der LKW ermöglichen.

Steht nur sehr wenig Hofraum zur Verfügung, so kann man sich auf der Warenausgangsseite mit einer LKW-Durchfahrt begnügen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß alle Fahrzeuge von der Seite beladen werden können. Auch hierbei ist eine zweite Ausfahrt erforderlich. Wegen dieser Voraussetzung ist eine einfache Durchfahrt auf der Wareneingangsseite nicht ausreichend, da gerade Lebensmittel meist mit solchen Fahrzeugen angeliefert werden, die nur von der Rückseite entladen werden können. Ähnliche Schwierigkeiten entstehen auf der Warenausgangsseite dann, wenn fremde Fahrzeuge zum Beliefern der Filialen eingesetzt werden müssen.

3. Lagerhausformen

Aus dem Vorhergesagten ergibt sich, daß für die Lagerwirtschaft eines Lebensmittel-Filialunternehmens ein einstöckiges Lagerhaus am besten geeignet ist. Deshalb wird im folgenden diese Art des Lagerhauses näher beschrieben. Das mehrstöckige Lagerhaus und insbesondere die Möglichkeiten, vorhandene mehrstöckige Lagerhäuser zu modernisieren, werden bei der Behandlung der Umbauprobleme besprochen.

Bevor mit dem Bau eines Lagerhauses begonnen wird, muß die Planung bis zur letzten Einzelheit festgelegt werden. Der Arbeitsablauf einer Lagerwirtschaft ist mit einer Kette zu vergleichen, deren Stärke von ihrem schwächsten Glied bestimmt wird. Genau so müssen in einer Lagerwirtschaft alle schwachen Stellen vermieden werden, um einen reibungslosen Arbeitsablauf zu sichern. Bei der Ermittlung des Flächenbedarfs war das Grundelement die Paletten-Einheit. Dementsprechend geht man bei der Planung des Lagerhauses auch vom Palettenformat aus. Die Größe der Paletten und die Abmessungen der vorgesehenen Hubgeräte bestimmen die Abmessungen der Regale und die Breite der Fahrwege und Gänge zwischen den Regalen im Kernstück des Lagerhauses, dem Hauptlagerraum. Zum Hauptlagerraum zählen: das Auffanglager der Wareneingangsseite, das mit Regalen ausgestattete Warenlager und der Bereitstellungsraum der Warenausgangsseite. Die Proportionen des Hauptlagers ergeben sich aus der Lage von Wareneingangs- und Warenausgangsseite zueinander.

a. Warenein- und Warenausgangsseite liegen einander gegenüber.

In diesem Fall wird man für den Hauptlagerraum die Form eines Rechteckes im Verhältnis 1 : 2 wählen. Dabei ergibt sich die Möglichkeit, den mit Regalen ausgestatteten Lagerraum quadratisch anzuordnen und an den Stirnseiten des rechteckigen Lagers das Auffanglager und den Bereitstellungsraum anzugliedern (siehe Abb. 4 - Seite 37). Die Aufteilung dieser beiden Teile des Hauptlagers ergibt sich aus den Notwendigkeiten des einzelnen Unternehmens. Die Tore befinden sich an den Stirnseiten des Rechtecks. Dies bringt den Nachteil mit sich, daß ein Luftdurchzug entsteht, der - besonders im Winter - zu Erkrankungen des Personals führen kann. Durch Einziehen von Zwischenwänden mit Gummi-Pendeltüren kann man diesen Mangel beheben, jedoch verliert das Lager dadurch an Übersichtlichkeit, und die Variationsmöglichkeiten werden eingeengt. Eine weitere Abhilfe wäre dadurch gegeben, daß man die Warenregale parallel zu den Stirnseiten aufstellt (siehe Abb. 4a), wodurch der Luftzug unterbrochen wird. Eine solche Anordnung der Regale ist jedoch nicht zu empfehlen, da dadurch die Wege bei der Wareneinlagerung erheblich vergrößert werden. (23)

Der Vorteil der Methode des geraden Warendurchlaufs liegt darin, daß die Bewegungen auf der Warenein- und Warenausgangsseite unbehindert vor sich gehen können. An den Längsseiten können die dem Lager angegliederten Nebenbetriebe, wie Bearbeitungsabtei-

lungen, Verpackungsabteilung, untergebracht werden. Von hier können die vorbereiteten Waren auf kürzestem Wege in den Lager-raum oder direkt in die Bereitstellung gebracht werden.

Die rechteckige Form des Lagerhauses wird deshalb gern gewählt, weil sie nur wenige bautechnische Probleme aufwirft und weil Erweiterungsbauten ohne Schwierigkeiten organisch anzufragen sind. Das Lagerhaus braucht nur auf einer Längsseite verbreitert zu werden. Hierdurch werden die drei Teile des Hauptlagerraumes in den gleichen Proportionen vergrößert.

b. Warenein- und Warenausgangsseite liegen im Winkel zueinander.

Hierbei ergibt sich ein L-förmiges Lagerhaus, an dessen Scheitel sich der wiederum quadratische, mit Regalen bestellte Teil des Lagers befindet. Auffanglager und Bereitstellungsraum schließen sich an zwei benachbarten Seiten des Quadrates an. (siehe Abb. 5) Die Tore der Wareneingangs- und der Warenausgangsseite liegen im rechten Winkel zueinander. Dadurch wird der bei der ersten Lagerhausform störende Luftdurchzug weitgehend vermieden. Die Palettenregale werden möglichst senkrecht zur Wareneingangsseite aufgestellt. Dadurch kann das Beschicken der Regale auf dem kürzesten Wege erfolgen. Dies wirkt sich bei der Wareneingangsseite besonders aus, da bei jeder Fahrt vom Wareneingang zu den Regalen immer nur eine Stelle aufgesucht wird. Eine senkrechte Anordnung der Regale zur Warenausgangsseite hat nur eine teilweise Verkürzung der Wege zur Folge. Man kann die von der Kommissionsabteilung zurückzulegenden Wege in Anfahrt- und Arbeitswege aufteilen. Unter Anfahrtweg ist die Strecke zu verstehen, die ein Arbeiter von der Bereitstellung bis zu dem Platz zurücklegen muß, an dem sich der erste für die Kommission bestimmte Artikel befindet, sowie der Rückweg vom Platz des letzten Artikels der Kommission zur Bereitstellung. Die Länge des dazwischen liegenden Arbeitsweges entlang den Regalen ist unabhängig von der Stellung der Regale.

Beim Einlagern der Ware werden nur Anfahrtwege zurückgelegt. Im allgemeinen ist die Zahl der Anfahrtwege während einer Arbeitsperiode bei der Wareneinlagerung größer als bei der Kommissionzusammenstellung. (24) Deshalb ist es vorteilhafter, die Anordnung der Regale im Hinblick auf eine Verkürzung der Anfahrtwege bei der Wareneinlagerung vorzunehmen.

Die Anordnung der Bearbeitungsräume erfolgt ähnlich wie bei der vorhergegangenen Form an der Außenseite des L-förmigen Lagers. Die Innenseite kann durch breite Rampen zu einem Umschlagplatz für das Leergut ausgebaut werden.

Der wesentliche Vorteil dieser Lagerhausform liegt darin, daß der Lagermeister von seinem Büro aus, welches im Schnittpunkt der drei Teile unterzubringen ist, das ganze Lager übersehen kann.

Die etwas höheren Baukosten, die bei dieser Form entstehen, fallen nicht so sehr ins Gewicht wie die Probleme, die sich bei einer

Erweiterung ergeben. Die Vergrößerung müßte nach zwei Richtungen hin erfolgen und hätte eine Verschiebung der Proportionen von Auffanglager, Regallager und Bereitstellung zur Folge.

c. Wareneingangs- und Warenausgangsseite liegen nebeneinander.

Hierbei ergibt sich ein rechteckiges Lagerhaus, dessen eine Längsseite mit Toren ausgestattet ist. Auffanglager und Bereitstellungsraum werden hinter den Toren eingerichtet (Abb. 6). Hinter diesen freien Flächen stehen senkrecht zu den Toren die Regale des Warenlagers. Bei der Planung der Flächen von Auffanglager und Bereitstellung muß dafür gesorgt werden, daß vor den Regalen ein Fahrweg freigehalten werden kann. Die Bearbeitungsräume können auf der den Toren gegenüberliegenden Seite untergebracht werden.

Diese Form des Lagerhauses vereinigt einige Vorteile der beiden vorher genannten Formen: Da sich die Tore nur auf einer Seite des Gebäudes befinden, kann kein Durchzug entstehen und der Verkehr vom und zum Lager ist gut zu übersehen. Die bautechnischen Schwierigkeiten sind gering und Erweiterungen ohne weiteres möglich, entweder durch Vergrößerung des rechteckigen Lagers zum Quadrat über eine Längsseite hinaus oder, wenn dies wegen der dort gebauten Bearbeitungsräume nicht möglich ist, durch eine Verlängerung des Rechteckes über eine Schmalseite hinaus. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß Bereitstellung und Auffanglager unmittelbar nebeneinander liegen; so können die Flächen je nach Bedarf für den einen oder anderen Zweck vergrößert bzw. verkleinert werden. Diese Möglichkeit, Verschiebungen innerhalb der beiden Räume vorzunehmen, birgt jedoch einen Nachteil in sich: Die Verkehrsströme von Wareneingangs- und Warenausgangsseite überschneiden sich teilweise und behindern sich dadurch gegenseitig. Diese Vermischung der Verkehrswege kann bei dem Betrieb eines solchen Lagerhauses so weit gehen, daß Wareneingang und Warenausgang über die ganze Breite des Lagers erfolgen. Hinzu kommt, daß die Transportwege wegen der rechteckigen Form des Regallagers länger sind als bei dem quadratischen Regallager der vorher beschriebenen Lagerhausformen. Verlängerte Transportwege fallen bei der Verwendung von motorgetriebenen Transportgeräten weniger ins Gewicht als beim Einsatz von handbetriebenen Geräten. Deshalb ist diese Lagerhausform besonders für große Lagerhäuser geeignet, in denen der Einsatz einer größeren Zahl von motorgetriebenen Transportgeräten sinnvoll ist.

Im allgemeinen liegt das Hauptlager eines Lagerhauses auf Rampenhöhe, d. h. ca. 1,25 m über dem Straßenniveau. Das entspricht der Höhe der Ladeflächen der Transportfahrzeuge. Beim Be- und Entladen müssen keine Höhenunterschiede überwunden werden. Die Herstellung dieses Niveau-Unterschiedes zwischen Rampe und Hoffläche verursacht bei einem eingeschossigen Lagerhaus ohne Unterkellerung erhebliche Baukosten. (25) Deshalb wurde von verschiedenen Unternehmen erwogen, ein ebenerdiges Lagerhaus zu bauen.

Abb. 4:

Lagerhaus mit geradem Warendurchlauf

Regale senkrecht zur Wareneingangsseite; kurze Wege beim Einlagern der Ware. Lagermeisterbüro am Warenausgang

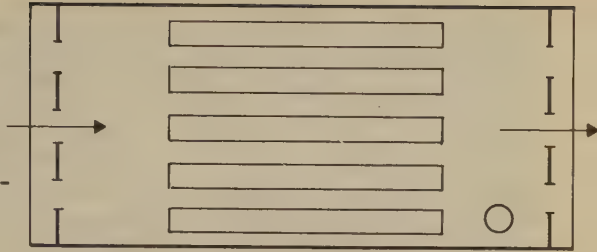


Abb. 4a:

Lagerhaus mit geradem Warendurchlauf

Regale parallel zu den Toren, um Durchzug zu vermeiden. Lagermeisterbüro am Wareneingang

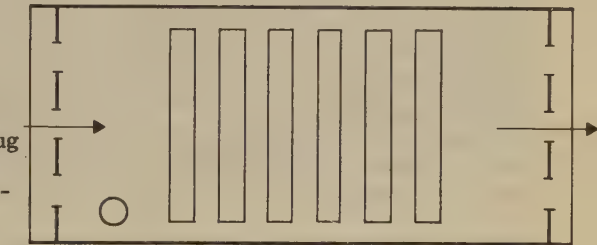


Abb. 5:

Lagerhaus mit L-förmigem Warendurchlauf

Regale senkrecht zur Wareneingangsseite. Verminderte Durchzugsfahrer. Lagermeister kontrolliert Wareneingang und Warenausgang

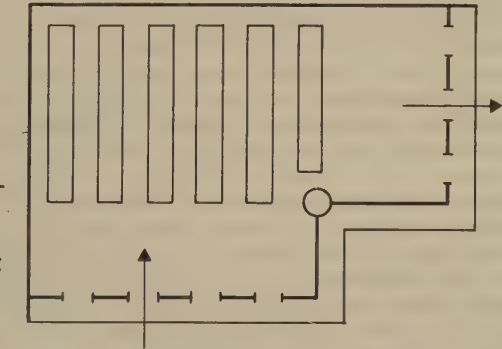
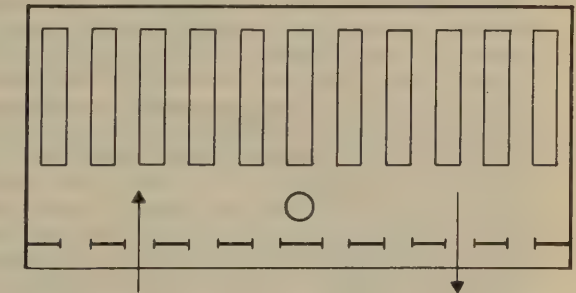


Abb. 6:

Lagerhaus mit U-förmigem Warendurchlauf

Wegen der langen Verkehrswege vorwiegend für große Lagerhäuser mit motorgetriebenen Transportgeräten geeignet.



Diese Form des Lagers bietet außer den geringeren Baukosten verschiedene Vorteile: Die Tragkraft des Lagerbodens ist lediglich durch die Druckfestigkeit des Betons, aus welchem der Boden besteht, bestimmt. Sie ist in jedem Fall so groß, daß sie für ein Lebensmittel-Lager voll ausreicht. Die Transportgeräte des Lagers können sich zwischen Lager und Hof ungehindert bewegen. Unfälle, die durch ein Überfahren der Rampen mit den Transportgeräten entstehen können, sind ausgeschlossen. Die Hoffläche kann bei schönem Wetter ohne weiteres in ihrer ganzen Ausdehnung, bei Regen, soweit sie überdacht ist, in das Lager einbezogen werden. Dadurch lassen sich Fahrzeugstauungen vermeiden, die bei einem Lager auf Rampenhöhe entstehen können. Die Zahl der Fahrzeuge, die hierbei gleichzeitig abgefertigt werden können, ist durch die Länge der Rampe bzw. durch die Zahl der Tore begrenzt. Im ebenerdigen Lager übernimmt der Hofraum die Funktion der Rampe. Die anfahrens Fahrzeuge brauchen nicht an bestimmten Stellen des Lagers angesetzt zu werden. Sie halten in der Nähe der Tore und werden dort entladen. Die größere Fläche, die für das Be- und Entladen der Fahrzeuge zur Verfügung steht, bietet den Ladegeräten eine größere Bewegungsfreiheit. Deshalb braucht man im ebenerdigen Lager weniger Tore als in einem Lager auf Rampenhöhe.

Diesen Vorteilen stehen eine Reihe von Nachteilen gegenüber, welche die Ursache dafür sind, daß der Typ des ebenerdigen Lagers nur in wenigen Fällen verwendbar ist. Zum Be- und Entladen der Fahrzeuge müssen genügend Hubgeräte vorhanden sein. Verwendet man hierfür Gabelstapler, so sind die Betriebskosten selbst dann sehr hoch, wenn die Geräte von weiblichen Arbeitskräften bedient werden. Das Einschalten von Ladebühnen, mit deren Hilfe die Waren auf die Höhe der Ladeflächen der LKW gebracht werden, nimmt dem Lager den Vorteil der Beweglichkeit des Arbeitsablaufs. Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß ausschließlich das Palettensystem verwendet werden kann. Die Anlieferung der Waren muß auf Paletten erfolgen. Das setzt voraus, daß alle Artikel in großen Mengen hereingenommen werden. Ebenso müssen auch die herausgehenden Waren mit Paletten verladen werden können, was wiederum nur dann möglich ist, wenn größere Mengen eines Artikels ausgeliefert werden und die Waren so verpackt sind, daß sie sich zur Stapelung auf Paletten eignen. Die Verwendung von Palettenkäfigen (26) zum Verladen herausgehender Waren in kleineren Mengeneinheiten führt zu Laderaumverlusten. Haben die Belieferungsfahrzeuge nur kurze Strecken zurückzulegen, so kann eine geringe Laderaum-Ausnutzung in Kauf genommen werden, wenn es dadurch möglich ist, die Ladezeiten zu verringern und wenn die Fahrzeuge in den eingesparten Ladezeiten weitere Belieferungsfahrten ausführen können. Die Ladeflächen der Fahrzeuge müssen von allen Seiten zugänglich sein, damit die Paletten ohne Einschaltung weiterer Geräte mit dem Gabelstapler von den Fahrzeugen heruntergehoben werden können. Die Ladezeiten müssen gleichmäßig über den ganzen Tag verteilt sein, um die Gabelstapler auszulasten. Die Verwendung der Gabelstapler für andere Lagerarbeiten ist meist unwirtschaftlich, da solche Arbeiten, z. B. die Kommissionszusammenstellung, mit Hilfe von kleineren Geräten ausgeführt werden können, die dafür besser geeignet sind.

Im Lagerhausbetrieb eines mittleren Lebensmittel-Filialunternehmens sind die beschriebenen Voraussetzungen meist nicht vorhanden. Die Anlieferung der Waren erfolgt nur in vereinzelten Fällen auf Paletten. Die herausgehenden Kommissionen setzen sich aus vielen Artikeln zusammen. Die Mengen der einzelnen Artikel sind nicht so groß, daß Palettenladungen gebildet werden können, die sich zum Verladen in die Lieferfahrzeuge eignen.

Wenn das ebenerdige Lagerhaus auch heute noch nicht für ein Lebensmittel-Filialunternehmen geeignet ist, so ist es doch möglich, daß dies in der Zukunft der Fall sein wird. Auf der einen Seite setzt sich die Warenanlieferung auf Paletten in immer stärkerem Maße durch, auf der anderen Seite vergrößert sich die Menge der einzelnen Artikel innerhalb der Kommissionen wegen der immer größer werdenden Verkaufsstellen der Filialunternehmen, so daß auch auf der Wareneingangseite das Zusammenstellen von Palettenladungen möglich wird. Wegen dieser Entwicklung ist es zumindest für größere Filialunternehmen empfehlenswert, sich bei der Neubauplanung mit dem Problem des ebenerdigen Lagerhauses auseinanderzusetzen.

4. Betriebsdiagramm

Die Form des Lagerhauses wird einmal bestimmt durch die Gegebenheiten des Grundstücks, auf welchem das Lagerhaus errichtet werden soll, und zum anderen durch den Arbeitsablauf, für welchen es gebaut wird.

Der Arbeitsablauf im Lagerhaus muß bereits bei der Bauplanung berücksichtigt werden, da hierbei schon die Voraussetzungen für ein reibungsloses Arbeiten geschaffen werden sollen.

Einen Überblick über den Arbeitsablauf erhält man durch ein Betriebsdiagramm (Tafel I). Das als Beispiel aufgeführte Betriebsdiagramm zeigt den Arbeitsablauf im Lagerhaus eines mittleren Filialunternehmens, das neben dem üblichen Warensortiment Tiefkühlartikel führt und eine Obst- und Gemüseabteilung unterhält. Warenbearbeitung erfolgt nur bei Kaffee sowie Wein und Spirituosen. Die teilweise Bearbeitung der übrigen Waren erstreckt sich lediglich auf das Herstellen von Versandeinheiten. Es soll ein eingeschossiges Lagerhaus auf Rampenhöhe mit teilweiser Unterkellerung gebaut werden. In den Kellerräumen sollen sich die Lager- und Bearbeitungsräume der Waren befinden, die in temperierten Räumen gelagert werden müssen.

Die Gliederung des Betriebsdiagramms ergibt sich aus den Funktionen des Lagerhauses: Wareneingang, Bearbeitung und Lagerung, Bereitstellung und Wareneingang. Das Betriebsdiagramm weist zwei gegenläufige große Verkehrsströme auf, die von kleineren gekreuzt werden. Den einen Hauptstrom bildet die Ware, die vom Wareneingang über die einzelnen Abteilungen zum Wareneingang wandert. Den anderen, gegenläufigen Hauptstrom bildet das zurückgehende Leergut, das in die einzelnen Abteilungen des Lagers und teilweise zum Wareneingang zurückläuft. Innerhalb der Verkehrsströme entstehen Knotenpunk-

te, die durch den vertikalen Transport der Ware bedingt sind, und Kreuzungspunkte, an denen sich die Haupt- und Nebenströme der Waren- und Leergutbewegung schneiden. Außer den Verkehrsströmen, den Knoten- und Kreuzungspunkten zeigt das Diagramm die Ruhestellungen der Ware, d. h. die Lager- und Bearbeitungsabteilungen.

Die Unterteilung der Wareneingangsseite erfolgte einmal unter dem Gesichtspunkt der unterschiedlichen Voraussetzungen, die für die Lagerung der Ware erfüllt sein müssen, zum anderen unter dem Gesichtspunkt der weiteren Behandlung, welche die Ware im Lager erfährt. Durch diese Unterteilung ist es möglich, die verschiedenen Wege, auf denen die Ware das Lager durchlaufen soll, klar zu erkennen. Die Wege des Personals innerhalb des Lagers laufen parallel zu den beiden Hauptströmen. Lediglich der Zugang des Personals zum Lager sollte zwecks besserer Kontrolle von dem Warenweg getrennt sein. Aus dem Betriebsdiagramm sind darüberhinaus die Punkte ersichtlich, an denen Kontrollstellen eingerichtet werden müssen. Die zentrale Kontrollfunktion übt der Lagermeister aus. Im einzelnen sind zu kontrollieren: der Wareneingang, die ordnungsgemäße Einlagerung und Behandlung der Ware, die Bearbeitung der Ware, der Warenausgang und das Personal im Hinblick auf Einhaltung der Arbeitszeiten und zur Verhinderung von Diebstählen.

5. Anordnung der Räume

Auf Grund der bisher gewonnenen Daten über Grundstücksgröße, Flächenbedarf und Arbeitsablauf kann die Entscheidung über die Form des Lagerhauses gefällt werden. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Lagerhausformen sind behandelt. Es soll im folgenden ein Lagerhaus der Form a beschrieben werden, bei der Wareneingangs- und Warenausgangsseite einander gegenüberliegen. (Tafeln II - IV)

Dieses Lagerhaus ist, wie bereits bei der Behandlung des Betriebsdiagramms gesagt, für ein mittleres Filialunternehmen gedacht, das neben dem üblichen Kolonialwarensortiment Obst und Gemüse sowie Tiefkühlartikel führt. Die Belieferung der Verkaufsstellen erfolgt einmal in der Woche mit Kolonialwaren und zweimal in der Woche mit Obst, Gemüse und Tiefkühlartikeln. Für die Auslieferung dieser Waren steht je ein eigener Fuhrpark zur Verfügung, jedoch wird der Hauptfuhrpark, mit dem die Kolonialwaren ausgeliefert werden, auch in die Frischwarenbeflieferung eingeschaltet. Eine Bearbeitung der Waren erfolgt nur in geringem Umfang, und zwar werden Weine und Spirituosen zum Teil abgefüllt und der in der eigenen Rösterei geröstete Kaffee verkaufsfertig verpackt. Die Warenbezüge erfolgen zu 80 % durch LKW und zu etwa 20 % durch Waggonen. Hierbei handelt es sich vorwiegend um Obst und Gemüse.

Das Kernstück des Lagerhauses bildet der auf Rampenhöhe liegende Lagerraum für Stapelware, an den Stirnseiten begrenzt durch Wareneingang und Warenausgang. Der Wareneingangsseite ist eine 3,50 m breite Rampe vorgelagert mit Schwenkrampe für Fahrzeuge mit verschied-

denen Pritschenhöhen. Über diese Rampe laufen die mit LKW angelieferten Waren.

Für Waggonware ist an der linken Längsseite des Lagerhauses ein Gleisanschluß vorgesehen. Sie kann durch ein Tor am Wareneingang abgeladen oder - wenn es sich um Obst und Gemüse handelt - durch ein zweites Tor an der Warenausgangsseite über den Bereitstellungsraum in das Obst- und Gemüselager gebracht werden. Der Nachteil, daß die Ware hier durch den Bereitstellungsraum gefahren werden muß, kann in Kauf genommen werden, da die Entladezeiten für diese Waren so gelegt werden können, daß das Zusammenstellen der Kommissionen nicht behindert wird.

An der Warenausgangsseite befindet sich keine Rampe. Für jedes Fahrzeug ist ein eigenes Tor vorgesehen. Es ist möglich, den Bereitstellungsraum in Boxen aus Drahtgitter einzuteilen; dadurch können die Fahrzeuge zu jeder Zeit durch die Fahrer beladen werden, ohne daß diese die Möglichkeit haben, das Lager zu betreten. Der vor der Warenausgangsseite liegende Hofteil ist in einer Tiefe von 10 m überdacht, wodurch Einstellplätze für die Lieferfahrzeuge entstehen. Ein Verschießen dieser Einstellplätze durch Tore ist nur dann erforderlich, wenn sich das Lagerhaus in einer Gegend befindet, in der im Winter sehr niedrige Temperaturen auftreten. Vorteilhaft ist es, das Lager mit einer Ausrüstung zur Fahrzeugwartung auszustatten. Eine Waschrampe und eine Abschmiergrube sind unerlässlich. Dadurch ist es auch möglich, kleinere Reparaturen auf dem eigenen Gelände durchzuführen. Die für diese Pflegedienste erforderliche Werkzeugausstattung ist relativ klein. Es genügen einfache Abschmiergeräte, ein mittelgroßer Werkzeugschrank und ein Luftkompressor. Die Unterhaltung einer Werkstatt, die alle Reparaturen an den Fahrzeugen ausführen kann, ist nur bei einem großen Fuhrpark rentabel. (27)

Die Breite des Lagerraumes ergibt sich aus dem Format der Paletten und der für den Gabelstapler erforderlichen Gangbreiten. Im vorliegenden Fall ist unterstellt, daß Paletten im Format 800 x 1 000 mm verwendet werden und Gabelstapler, die eine Gangbreite von 2,20 m erfordern. Die Aufstellung der Regale erfolgt in der Längsrichtung des Lagers, um die Wege bei der Einlagerung der Ware zu verkürzen. In dem in der Nähe des Lagermeisterbüros liegenden Teil des Lagers sind zwei gegenüber liegende Regale durch ein Maschendrahtgitter abgetrennt. In dieser Abteilung sollen Anbruchwaren, die einer erhöhten Diebstahlgefahr ausgesetzt sind, gelagert werden.

An der rechten Längsseite des Lagerraumes für Stapelware schließt sich ein massiver Bauteil mit den Nebenräumen an. In diesem Teil sind - beginnend von der Wareneingangsseite - die Kaffeerösterei, die Tiefkühlräume und das Obst- und Gemüselager untergebracht. Der Raum für die Kaffeerösterei ist so groß, daß er neben der Röstanlage die Verleseeinrichtung und eine Kaffeepackstation aufnehmen kann. Außerdem ist ein durch Maschendrahtgitter abgetrenntes Rohkaffeelager eingerichtet, in welchem die Säcke auf Paletten gelagert werden. Dieses Lager kann von der Rampe aus direkt beschickt werden und hat

einen zweiten Zugang zur Kaffeerösterei.

Der sich an die Kaffeerösterei anschließende Tiefkühlraum nimmt nicht die gleiche Breite ein wie die Kaffeerösterei, da an der rechten Seite eine 6 m breite Leergutrampe vorgesehen ist. Die Einrichtung des Tiefkühlraumes auf Rampenhöhe erfordert eine stärkere Isolierung als sie bei einer Einrichtung dieses Lagerraumes im Kellergeschoß notwendig wäre. Dafür erübrigt sich das Anlegen einer Vorkehrung gegen Unterfriierungserscheinungen (28) unter dem Tiefkühlraum. Diese Isolierung ist durch den Luftraum des darunter liegenden Lagerkellers gegeben. Der Tiefkühlraum hat einen Zugang zum Hauptlager, der durch eine Schleuse führt. Mehrere Zugänge sind wegen der Vergrößerung der Kälteverluste ungünstig. Die Kühlschleuse kann für die kurzfristige Lagerung von Waren, die temperierte Lagerräume benötigen, verwendet werden. Jedoch ist hierbei zu bedenken, daß in diesem Raum erhebliche Temperaturschwankungen auftreten, da beim Beschicken des Tiefkühlraumes sich die auf minus 20° C abgekühlte Luft in der Kühlschleuse sehr schnell ausbreitet. Für eine dauernde Lagerung empfindlicher Waren ist dieser Raum nicht geeignet.

Auf gleicher Höhe mit der Bereitstellung im Hauptlager ist der Lagerraum der Obst- und Gemüseabteilung angeordnet. Dieser Raum bildet mit der Bereitstellung eine Einheit. Dadurch ist es möglich, die Fläche für die Bereitstellung oder das Obst- und Gemüselager je nach Bedarf zu vergrößern. Außerdem können die Artikel des Obst- und Gemüsesortiments, die mit Fahrzeugen des Hauptfuhrparks in die Filialen transportiert werden, leicht in die Bereitstellung gebracht werden. Wenn es sich wegen der unterschiedlichen Arbeitszeiten im Obst- und Gemüselager und dem allgemeinen Lager aus Gründen der Diebstahlssicherheit als notwendig erweist, die Obst- und Gemüseabteilung zeitweilig von dem übrigen Lager zu trennen, so kann dies durch ein Maschendrahtgitter erfolgen. Um die Verbindung dieser beiden Lager Räume herstellen zu können, muß das Maschendrahtgitter mit einem großen Tor versehen werden. Der Lagerraum der Obst- und Gemüseabteilung ist mit einer breiten Rampe ausgestattet, da Warenanlieferung und Warenausgang über die gleiche Seite abgewickelt werden.

Für die Anlieferung des Leerguts, das Sortieren und die Rückgabe an die einzelnen Abteilungen ist an der rechten Seite des Lagerkomplexes eine 6 m breite, ca. 25 m lange Sägezahnrampe vorgesehen. Durch die Anordnung der Leergutabteilung an der Peripherie des Lagers wird eine Störung der Warenverkehrsströme vermieden.

Die besondere Form der Rampe ermöglicht es, diesen Teil der Lagerumfahrt schmal zu halten. Die aus den Filialen mit dem Leergut zurückkommenden Fahrzeuge laden an dieser Rampe das Leergut ab und fahren zur Warenausgangsseite des Lagers, um dort neu beladen zu werden. Da das Abladen des Leerguts nur wenig Zeit in Anspruch nimmt, genügen drei Rampenplätze. Die für das Leergut vorgesehene Fläche reicht für eine kurzfristige Lagerung des Leerguts aus, da es laufend sortiert und in die einzelnen Abteilungen bzw. zur Warenein-

gangsseite transportiert wird, soweit es sich um Leergut handelt, das an die Lieferanten zurückgeht. Um den Transport des Leerguts in die einzelnen Abteilungen möglichst reibungslos durchführen zu können, ist für gute Verbindungen zu den Abteilungen gesorgt. Das Leergut der Obst- und Gemüseabteilung kann durch eine Tür am Kopf der Leergutrampe direkt dorthin gebracht werden. Die Beförderung des Leerguts in die Kellerei erfolgt über eine Röllchenbahn, die in der Flaschenspüle der Kellerei endet. Für den Transport des Leerguts in das Hauptlager und zur Wareneingangsseite sind zu beiden Seiten des Tiefkühlraumes Gänge vorgesehen, wodurch die Fahrwege so kurz wie möglich gehalten sind.

Die übrigen Nebenräume sind ihrer Funktion entsprechend gestaltet. Ihre Anordnung erfolgte unter dem Gesichtspunkt der Kontrolle des Personals und der Warenbewegung. Das Lagermeisterbüro liegt auf der Warenausgangsseite, und zwar 70 cm über dem Boden des Lagers. Von hier aus können der Bereitstellungsraum, ein Teil des Lagers und der Zugang zur Kellerei sowie der Gang zu den Toiletten überwacht werden. Davor befindet sich ein weiteres Büro, das für das Rechnungspersonal oder für die Mitarbeiter des Lagermeisters gedacht ist. Neben dem Lagermeisterbüro, ebenfalls etwas höher gelegen, sind die Büros der Obst- und Gemüseabteilung eingerichtet. Diese Anordnung ermöglicht es, das Obst- und Gemüselager voll einzusehen.

Da bei der hier beschriebenen Lagerhausform die Kontrolle von Warenein- und Warenausgang von einer Stelle aus unmöglich ist, muß auf der Wareneingangsseite ein Raum für den Rampenmeister eingerichtet werden. Dieser Raum schließt sich an die Rampe der Wareneingangsseite an. Dahinter liegen das Büro des Röstmeisters mit dem Kaffee-Probierraum sowie das Treppenhaus mit den Zugängen zum oberen Stockwerk. Bei dieser Anordnung ist das Büro des Kaffeeröstmeisters von der Rösterei durch einen Gang getrennt. Diese Trennung kann in Kauf genommen werden, da sich der Röstmeister während des größten Teils der Arbeitszeit in der Kaffeerösterei aufhält und sein Büro nur zu Schreibarbeiten aufsucht.

Bei der gewählten Anordnung von Treppenhaus und Pfortnerloge, die sich ebenfalls auf Rampenhöhe befindet, gibt es für das Lagerpersonal nur einen Zugang zum Lager und zwar an der Pfortnerloge vorbei durch den zwischen der Rösterei und den vorgelagerten Büros eingerichteten Gang. Alle übrigen Wege, die über die Rampen oder die Hofflächen aus dem Lagerhaus führen, können zwar auch vom Personal benutzt werden, sind jedoch so angelegt, daß ein Verlassen des Lagers auf einem dieser Wege auffällig ist, zumal sie alle an der Pfortnerloge vorbeiführen.

Für die Aufnahme der Waren, die temperierte Lagerräume verlangen, ist das Lagerhaus teilweise unterkellert. (Tafel III) Der Keller hat eine lichte Höhe von 3,50 m. Der Lagerraum für Fette, Milch, Eier und Käse liegt unter dem Auffanglager und dem Lagerraum für Stapelware. Ein Teil dieses Raumes ist mit Regalen ausgestattet, welche, der Raumhöhe entsprechend, für eine Dreifach-Stapelung ausgelegt

sind. Der freie Raum zwischen den Regalen und der rechten Längswand des Kellers ist für die Lagerung von Käse und Speck auf Spezial-Paletten (29) vorgesehen.

Von diesem Keller ist im vorderen Teil an der rechten Längswand ein Raum abgeteilt, in welchem das Ölfaßlager und die Öl-Abfüllung untergebracht werden. Da sich mit der zunehmenden Zahl der Selbstbedienungsläden der Verkaufsanteil von losem Öl immer mehr vermindert, wird dieser Raum nur als Provisorium eingerichtet; er kann durch Entfernen der Trennwände jederzeit in den Gesamtkeller einbezogen werden.

Der Transport der Waren vom und zum Keller erfolgt über zwei Aufzüge: einen Aufzug am Wareneingang, den anderen in der Mitte des Kellers; er endet im Rampengeschoß an der rechten Längswand.

Für diese Aufzüge, die eine Tragkraft von 5 to haben sollten, verwendet man am besten Hebebühnen, die erheblich billiger sind als hängende Aufzüge. Der Einbau der Hebebühnen ist ohne weiteres möglich, da ein Niveau-Unterschied von nur 4 m überwunden werden muß. Bau-technische Schwierigkeiten treten bei dieser Form der Aufzüge nur dann auf, wenn der Grundwasserspiegel hoch liegt, da der Hebestempel entsprechend der Höhe der Kellerdecke 4 m unter der Kellersohle eingebaut werden muß. Trotz der hierdurch bei den Ausschachtungsarbeiten notwendigen teuren Wasserhaltung ist eine solche Hebebühne billiger als Aufzüge der üblichen Bauart. Die für den ölhydraulischen Betrieb der Hebebühne erforderlichen Maschinen sind klein und können an jeder beliebigen Stelle im Umkreis von 10 m untergebracht werden.

In den Kellerräumen des sich rechts an das Hauptlager anschließenden Massiv-Bauteils sind die Flaschenspülanlage und die Kellerei untergebracht. An der rechten Seite der Flaschenspülanlage schließt sich der Heizungskeller an. Er hat einen eigenen Zugang; eine Verbindung zu den übrigen Kellerräumen besteht nicht. Es ist lediglich ein Notausstieg als Fluchtweg im Brandfall vorgesehen.

Die Kellerei nimmt mit ihren Nebenräumen die restliche Fläche dieses Kellertraktes ein. An der rechten Seite der Kellerei befinden sich das Faßlager, das Tanklager und die Zisternen. Abfüllanlage und gereinigtes Leergut, das zum Abfüllen gebraucht wird, haben auf der verbleibenden Fläche genügend Platz. Das Kellermeisterbüro mit einem kleinen Labor für Branntweinuntersuchungen liegt unmittelbar neben dem Durchgang zum Weinflaschenlager, welches sich an den großen Lagerraum des Kellers anschließt. An der Stirnseite der Kellerei ist ein Raum abgeteilt, in welchem die Kältemaschinen für das Tiefkühlhaus aufgestellt werden können. Wird dieser Raum für Zwecke der Kellerei benötigt - etwa zum Unterbringen besonders wertvoller Spirituosen - so können die Kühlmaschinen auch unter der Leergutrampe untergebracht werden.

Treppenaufgang zum Rampengeschoß und Zugang zur Toilette liegen im Blickfeld des Kellermeisterbüros, so daß hier eine ähnliche Kontrollmöglichkeit gegeben ist wie auf dem Rampengeschoß durch die Anordnung des Lagermeisterbüros.

Über den Nebenräumen an der rechten Seite des Hauptlagers erhebt sich ein zweites Geschoß. Auf der Ebene dieses Stockwerkes liegen die Sozialräume wie Umkleide-, Wasch-, Aufenthaltsräume und Kantine.

Darüberhinaus ist genügend Fläche für Büroräume der Zentrale vorhanden, wenn die Verwaltung des Unternehmens mit dem Lager im gleichen Hause untergebracht werden soll. Für die Büroräume kann an der Stirnseite noch ein drittes Stockwerk aufgesetzt werden. Diese Art der Kombination von Lagerhaus und Bürohaus wird gern gewählt, weil dadurch, daß an der Eingangsseite des Lagers ein repräsentativer, hoher Bau entsteht, hinter dem sich die übrigen Lagerräume ausdehnen, der gesamte Komplex ein architektonisch gefälliges Bild bekommt.

Außer den bisher beschriebenen Nebenräumen braucht man für den Betrieb eines Zentrallagers noch Lagerräume für Verpackungsmaterial, welches im Zentrallager selbst benötigt wird, (30) und für kleinere Einrichtungsgegenstände für die Verkaufsstellen wie Aufschnittmaschinen, Waagen, Kaffeemühlen, Elektrogeräte, Dekorationsmaterial usw. die Unterbringung des Verpackungsmaterials und der Kleingeräte im Rampengeschoß würde den Arbeitsablauf behindern, zumindest aber die Arbeitswege vergrößern, weil das für das Zentrallager erforderliche Verpackungsmaterial mit der Warenauslieferung an die Filialen nur bedingt in Verbindung steht und Kleingeräte nur gelegentlich an einzelne Verkaufsstellen ausgegeben werden. Deshalb ist es besser, die Flächen hierfür außerhalb der Räume vorzusehen, in denen sich die Lagerarbeit abwickelt, auch wenn dadurch für das Heranschaffen des Verpackungsmaterials und der Kleingeräte größere Wege erforderlich sind.

Der Zugang zu dem zweiten Geschoß erfolgt über das Treppenhaus im vorderen Teil des Lagers; das Treppenhaus wird von der Pförtnerloge aus überwacht. Ein weiterer Zugang ist über eine am Lagermeisterbüro vorbeiführende Treppe möglich, die so angeordnet ist, daß sie von diesem Büro aus kontrolliert werden kann.

Die Flächenaufteilung des zweiten Stockwerkes, in welchem evtl. die Büros der Verwaltung untergebracht werden können, ist in der Zeichnung nur angedeutet, da hierfür die Erfordernisse des einzelnen Unternehmens ausschlaggebend sind. (siehe Tafel IV)

6. Dachkonstruktion

Es würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, die technischen Einzelheiten der für ein Lagerhaus möglichen Dachkonstruktionen zu behandeln. Deshalb sollen hier nur einige Dachformen und die Anforderungen, die an die Dachkonstruktion und die Dacheindeckung eines Lagerhauses gestellt werden, beschrieben werden.

Die bei Montage- und Lagerhallen bisher übliche Dachform ist das Sheddach. Ein solches Dach besteht aus mehreren hintereinander angeordneten Dachteilen. Die meist nach Norden gerichteten Stirnseiten

dieser Teilstücke sind durch senkrechte oder leicht geneigte Fensterwände begrenzt. Die Dachlinie verläuft von der Oberkante der ersten Fensterwand zur Unterkante der nachfolgenden Fensterwand und wieder von der Oberkante dieser Fensterwand zur jeweils nachfolgenden.

Durch die Fensterbänder wird die Lagerhalle mit Tageslicht versorgt, weshalb dieser Dachform bisher in den meisten Fällen der Vorzug gegeben wurde. Es haben sich jedoch einige erhebliche Nachteile gezeigt, die dazu führten, daß andere Dachformen verwendet werden. An den Nahtstellen zwischen Dach und Fensterwänden sammeln sich Regenwasser und Schnee. Das Abdichten dieser Nahtstellen ist schwieriger als das Abdichten glatter Flächen. Deshalb besteht selbst bei einwandfreier Entwässerung die Gefahr, daß Oberflächenwasser durch das Dach durchdringt. Wenn außerdem die Dachrinnen verstopfen, was im Herbst durch Laub u. ä. sehr leicht geschehen kann, so sammelt sich das Regenwasser und dringt durch die Fenster in das Lager hinein. Bei starkem Schneefall sammelt sich der Schnee in dem Winkel zwischen Dach und Glaswand und vermindert den Lichteinfall. Wird der Schnee nicht entfernt, so entstehen bei Tauwetter die gleichen Schwierigkeiten wie bei starkem Regen. Daraus geht hervor, daß ein Sheddach erhebliche Unterhaltungskosten verursacht. Berücksichtigt man ferner, daß das Tageslicht bei der großen Höhe, in welcher die Fensterwände liegen (ca. 7 m) an trüben Tagen und im Winter am frühen Nachmittag nicht ausreicht, so ist es verwunderlich, daß diese Dachform so lange Zeit verwendet worden ist.

Will man nicht vollkommen auf das Tageslicht verzichten, so können die Seitenwände mit Fensterbändern versehen werden, die, wenn sie aus Glasbausteinen hergestellt sind, keiner Pflege bedürfen. An der Südseite des Lagerhauses dürfen sich keine Fensteröffnungen oder Lichtbänder aus Glasbausteinen befinden, da durch die intensive Sonneneinstrahlung erhebliche Beeinträchtigungen der Ware auftreten.

In letzter Zeit setzen sich beim Lagerhausbau Flachdach und Pultdach mit ihren verschiedenen Abwandlungen immer stärker durch. Ein horizontales Dach ist wegen der großen Spannweite sehr teuer und verlangt eine starke Unterkonstruktion mit zahlreichen Stützen. Bei manchen amerikanischen Lagerhäusern werden aus Beton hergestellte Flachdächer ohne Gefälle verwendet. Sie sind an den Seiten durch eine Mauer begrenzt. Die Dacheindeckung ist an den Innenseiten dieser Mauern hochgezogen. Dadurch entsteht ein Becken, in welchem das Oberflächenwasser gesammelt wird und im Sommer zur Abkühlung der Dachfläche dient. Ein Überlaufen des Wassers wird durch hochgelegene Sicherheitseinläufe verhindert, die an die allgemeine Entwässerung angeschlossen sind. Die in Deutschland gebräuchliche Dachform ist das Pultdach. Es hat ein etwa 3 %iges Gefälle, das bei rechteckigen Gebäuden zu einer Längsseite hin verläuft. Bei größerer Spannweite wird jedoch das Satteldach bevorzugt, da hierbei die Dachbinder erheblich kürzer sein können und sich dadurch, daß sie im Winkel zueinander stehen, selbst stützen, so daß die auf den Außenmauern und den Dachstützen ruhenden Lasten geringer sind.

Die Dachkonstruktion kann aus Holz, Stahl oder Beton sein. Welches Material gewählt wird, hängt von der Dachform und der Größe des Daches ab. Außerdem ist die Zahl der Stützen, welche die Dachkonstruktion tragen, ausschlaggebend. Je weniger Stützen verwendet werden, desto größer und damit teurer werden die Dachbinder.

Holzkonstruktionen (31) werden wegen der damit verbundenen Brandgefahr nur noch selten verwendet. Die Abneigung gegen die Holzkonstruktion aus diesem Grunde besteht trotz der Möglichkeit, das Holz gegen die Feuergefahr zu imprägnieren. Hinzu kommt, daß die Kosten einer Holzkonstruktion in Deutschland mitunter höher sind als die Kosten einer Stahlkonstruktion.

Stahl ist bei Dächern mit mittlerer Spannweite das gebräuchlichste Material für Dachkonstruktionen. Die Kosten werden durch die Zahl der verwendeten Stützen bestimmt. Im allgemeinen wird man sich bemühen, ein Lagerhaus mit möglichst wenig Stützen zu bauen. Man kann jedoch, zumindest in dem mit Regalen ausgestatteten Teil des Lagers, die Zahl der Stützen vergrößern, indem man sie in die Regale einbezieht. Hierbei bilden die Stützen gleichzeitig einen Teil der senkrechten Pfosten der Stapelregale. Dadurch kann man die Kosten für die Dachkonstruktion erheblich vermindern, ist aber mit den Gangbreiten und der Aufstellung der Stapelregale festgelegt. Wenn die Aufstellung der Regale sorgfältig geplant ist und dadurch ein einwandfreier Arbeitsablauf gesichert ist, kann man von dieser Möglichkeit Gebrauch machen. Es ist jedoch zu bedenken, daß im Laufe mehrerer Jahre Umstände eintreten können, die dazu zwingen, eine Umstellung im Lager vorzunehmen. Diese Umstände können bedingt sein durch technische Verbesserungen der Gabelstapler, eine Änderung des Palettenformats, Änderungen des Warensortiments, Umstellung der Arbeitsmethoden und Umstellung des Betriebes überhaupt.

Für große Dächer verwendet man Betonkonstruktionen aus Fertigteilen oder an der Baustelle vorgefertigten Bindern. Hierbei ist es möglich, ohne Stützen auszukommen, zumindest ist die Zahl der Stützen sehr gering. Für die Dacheindeckung gibt es eine Fülle von Materialien, über deren Verwendung hier nicht im einzelnen berichtet werden kann. Die Anforderungen, die an das Dach eines Lagerhauses gestellt werden, können wie folgt zusammengefaßt werden:

Die Dachkonstruktion soll von möglichst wenig Stützen getragen werden.

Das Dach soll so angelegt sein, daß es nur einer geringen Pflege bedarf.

Eindeckung und Isolierung müssen hinreichend Schutz gegen Sonneneinstrahlung und Kälte bieten.

7. Deckenstärke und Fußböden

In einem modernen Lagerhaus werden die Decken erheblich stärker belastet, als dies in den früheren Lagerhäusern der Fall war. Die Transportgeräte haben ein größeres Gewicht, und mit Hilfe der Gabelstapler ist es möglich, größere Mengen Waren übereinander zu stapeln. Unterstellt man, daß eine Palettenladung 500 - 700 kg wiegt und die Paletten ca. 1 qm groß sind, so ergibt sich bei 4 - 5 übereinander gestapelten Palettenladungen eine Deckenbelastung von 2,5 - 3,5 to pro qm. Eine ähnliche Deckenbelastung muß für den Gabelstapler berücksichtigt werden, dessen Eigengewicht bei 2 to liegt. Dieses Gewicht muß um das Gewicht einer Palettenladung - bei größeren Gabelstaplern 1 to - vermehrt werden. Daraus ergibt sich, daß die Tragfähigkeit der Decken in den Lagerräumen bei 3 to/qm liegen muß.

Ist das Lagerhaus auf gewachsenem Boden errichtet, so entfällt das Problem der Deckenstärke; jedoch muß der Unterbeton des Fußbodens so stark sein, daß er die in Frage kommenden Gewichte trägt, ohne zu reißen.

Bei aufgeschüttetem Baugrund muß der Boden des Lagers auf Betonpfähle, die in den gewachsenen Boden hineinreichen, gesetzt werden. Sind wegen der Größe der Fläche Dehnungsfugen erforderlich, so wird man die etwa 30 qm großen Platten so verzahnen, daß eine Ausdehnung in der Horizontalen möglich ist, Verschiebungen in vertikaler Richtung jedoch verhindert werden. (s. Abb. 7)

Auch die Anforderungen an den Fußbodenbelag sind in einem modernen Lagerhaus größer. Genügte für ein Lager bisher ein möglichst staubfreier, glatter Fußbodenbelag, der sich leicht reinigen ließ, so muß sich in einem modernen Lagerhaus der Fußbodenbelag zusätzlich zum Befahren mit schweren Transportgeräten eignen.

Der in Lagerhäusern übliche Zementfußboden ist zwar sehr widerstandsfähig und, wenn er als Feinschicht beim Herstellen des Unterbodens aufgebracht wird, billig, hat aber verschiedene Nachteile. Der Boden ist, besonders bei Einsatz schwerer Transportgeräte wegen des hohen Abriebs nicht staubfrei. Risse und Sprünge, die sich bei diesem Material nicht vermeiden lassen, können nicht ausgebessert werden. Bei der Ausbesserung größerer Flächen bleiben Nahtstellen, an denen durch Eindringen von Feuchtigkeit neue Schäden entstehen.

Wird der Fußbodenbelag als schwimmender Estrich aufgebracht, so müssen Dehnungsfugen eingearbeitet werden. Die hierdurch entstehenden Unebenheiten erschweren die Verwendung von Gabelstaplern und Palettenbewegern. Außerdem müssen diese Fugen immer wieder neu mit Teer vergossen werden, da sonst die Gefahr besteht, daß der Estrich durch Eindringen von Feuchtigkeit beschädigt wird.

Ein reiner Asphaltbelag ist temperaturempfindlich. Er wird bei Kälte spröde und schon bei geringer Erwärmung für die Belastung durch schwere Transportgeräte zu weich. Man sollte daher als Fußbodenbelag der Hauptlagerräume ein Material wählen, das die Eigenschaften des

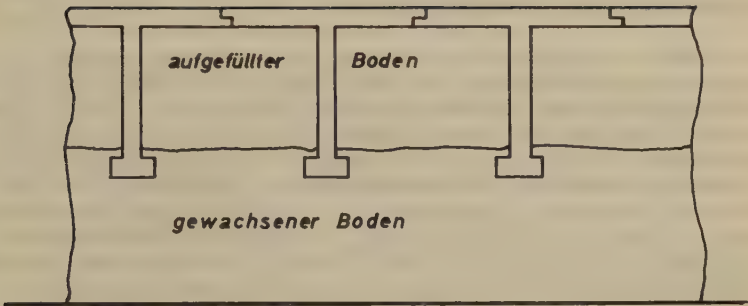


Abbildung 7

Pfahlgründung

Betonplatten können nur über 5 m frei gespannt werden. Um kostspielige Auflagebänke zu vermeiden, unterstützt man die Platten durch Betonpfähle, welche in den gewachsenen Boden hineinreichen und verzahnt die Platten, wodurch ein Verschieben in vertikaler Richtung verhindert wird.

Zement-Estrichs und des Asphaltbodens vereinigt, selbst wenn dies mit höheren Kosten verbunden ist. Kunstharzemulsionen und Kautschuk-Bitumen-Verbindungen erfüllen diese Anforderungen. Ein Fußbodenbelag aus diesem Material kann in beliebig großer Fläche ohne Dehnungsfugen oder Nahtstellen aufgebracht werden. Die Bildung von Rissen und Sprüngen ist wegen der Elastizität des Materials ausgeschlossen. Außerdem hat es den Vorteil, daß sich Reparaturen sehr leicht und mit geringen Kosten ausführen lassen.

Die Fußböden der Nebenräume müssen den jeweils auftretenden Beanspruchungen angepaßt werden. Der Fußboden der Abfüllräume der Kellerei muß wasser- und säurefest sein; hierfür eignet sich ein einfacher Zement-Estrich. Die Fußböden in den Kühl- und Tiefkühlräumen müssen frostbeständig und wasserdicht sein. Dafür eignen sich am besten frostsichere Fußbodenplatten oder - besonders, wenn die Böden mit schweren Transportgeräten befahren werden - Hartbrandziegel. Um die Reinigungsarbeiten in den Räumen mit Naßbetrieb zu erleichtern, ist es vorteilhaft, dort Bodeneinläufe vorzusehen. In den übrigen Lagerräumen sind solche Bodeneinläufe nicht erforderlich. Sie behindern den Betrieb der Transportgeräte, da sich durch ihre Anlage Unebenheiten ergeben und der Lagerboden mit Gefälle angelegt werden müßte.

8. Rampen

Die Rampen eines Lagerhauses stellen die Verbindung zwischen den Transportfahrzeugen und dem Lagerraum her. Sie haben folgende Funktionen:

Erleichterung beim Rangieren der Transportfahrzeuge. Wenn keine Rampe vorhanden ist, müssen die Fahrzeugtüren genau vor den Lagertoren stehen. Dies erfordert beim Gleisanschluß zusätzliche Rangiereinrichtungen.

Vergrößerung der Ladekapazität; d. h., unabhängig von der Zahl der Tore können beliebig viele Fahrzeuge gleichzeitig be- bzw. entladen werden. Die Zahl der Fahrzeuge ist nur von der Länge der Rampen begrenzt.

Zwischenzeitliche Abstellmöglichkeit für Waren.

Dies ist hauptsächlich bei der Warenanlieferung erforderlich, um die Ware vor dem Einräumen ins Lager zu kontrollieren.

Bessere Überwachung betriebsfremder Personen.

Beim Entladen von Lieferfahrzeugen läßt es sich nicht vermeiden, daß Betriebsfremde das Lager betreten. Ist eine Rampe vorhanden, so kann den Fremden das Betreten des Innenraumes untersagt werden.

Ausgleich der verschiedenen Ladepritschenhöhen der Transportfahrzeuge.

Hierfür kann ein Teil der Rampen vertikal schwenkbar eingerichtet oder eine Hebebühne in die Rampe eingebaut werden. Bei der Verwendung einer Hebebühne wird gleichzeitig eine Verbindung zwischen dem Lagerraum und der Hofffläche hergestellt, die es ermöglicht, mit den Lagertransportgeräten auch diese Flächen zu befahren. Diese Verbindung kann auch durch eine Abfahrt hergestellt werden. Eine solche Anlage nimmt jedoch sehr viel Raum ein, da sie wegen der geringen Steigfähigkeit der meist elektrisch betriebenen Transportgeräte nur ein sehr geringes Gefälle haben kann.

Die Breite der Rampe ist von der Tiefe der verwendeten Paletten abhängig. Sie muß so breit sein, daß mindestens eine, möglichst zwei Paletten abgestellt werden können und dann noch genügend Gangbreite für die Transportgeräte verbleibt. Ihre Länge richtet sich nach der Zahl der Fahrzeuge, die im Höchstfall gleichzeitig abgefertigt werden müssen.

Rampen haben üblicherweise eine glatte Vorderkante. Waggon und LKW mit seitlicher Belade-Öffnung setzen parallel zur Rampe an und werden von der Seite ent- bzw. beladen. Lastkraftwagen, deren Ladeöffnungen sich an der Hinterwand befinden, setzen rückwärts im rechten Winkel zu dieser Rampe an.

Man kann diese übliche Form der Rampe durch sägezahnförmige Einschnitte verändern. Dadurch ist es möglich, daß Fahrzeuge im schrägen Winkel ansetzen. Diese Art der Rampe wird man nur dann wählen, wenn vor der Rampe wenig Hofffläche zur Verfügung steht oder wenn man die Kosten der Hofbefestigung vermindern will. Daß es sich bei dieser Form der Rampe um eine Notlösung handelt, geht schon daraus hervor, daß die Unfallsicherheit erheblich vermindert ist. Die Einschnitte in der Vorderkante der Rampe stellen, wenn die Rampe mit Transportgeräten befahren wird, ein Gefahrenmoment dar. Das Anfahren einer solchen Rampe erfordert einiges Geschick, da durch Streifen der Rampenkanten die Fahrzeugwand beschädigt werden kann. Man kann diese Gefahr dadurch vermindern, daß man vor den Rampeneinschnitten in die Hofffläche Radabweiser einbaut, wodurch das Anfahren der Rampen erleichtert wird.

Um auch bei Regenwetter auf der Rampe arbeiten zu können, empfiehlt es sich, die Rampe zu überdachen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Vorderkante des Daches genügend hoch ist, damit sie von Fremdfahrzeugen mit großer Laderaumhöhe nicht gestreift wird. Das Dach muß etwa 1,00 - 1,50 m über die Vorderkante der Rampe hinausragen, damit auch bei stark schräg fallendem Regen die Rampe trocken bleibt. Es ist vorteilhaft, die Rampenüberdachung durch Seitenwände zu ergänzen, um das auf der Rampe arbeitende Personal vor Wind zu schützen. Die Möglichkeit, durch Überdachung der Hofffläche vor der Rampe Einstellboxen oder Garagen für den Fuhrpark zu schaffen, ist bereits beschrieben worden. (32)

Bei der Grundrißplanung des als typisch bezeichneten Lagerhauses wurden verschiedene Rampenformen verwendet. Die Rampen an der Wareneingangseite und vor dem Obst- und Gemüselager sind unbedingt erforderlich. Die beiden Rampen am Gleisanschluß sind zwar nicht unbedingt

notwendig, wurden jedoch zur Erleichterung der Waggon-Entladung vorgesehen. Auf der Warenausgangsseite kann man auf eine Rampe verzichten, da hier keine Zwischenlagerung der Ware erfolgt. Die Ware wird vom Bereitstellungsbereich direkt in die Fahrzeuge gebracht. Fremde Personen haben zu diesem Teil des Lagers ohnehin keinen Zutritt, da die Ware mit einem betriebseigenen Fuhrpark in die Filialen transportiert werden soll. Außerdem werden durch den Verzicht auf die Rampe die Kosten der Überdachung des Hofraumes vor diesem Teil des Lagers vermindert.

9. Beleuchtung, Tageslicht - Kunstlicht

Die Frage, ob ein Lagerhaus mit Fenstern ausgestattet werden soll, ist nicht leicht zu beantworten. Auf der einen Seite bringen Fenster gewisse Vorteile mit sich. Das Personal kann - zumindest während eines Teiles der Arbeitszeit - bei Tageslicht arbeiten, (33) die Beleuchtungskosten sind niedriger als in einem Lagerhaus ohne Fenster, und die Belüftung des Lagers ist relativ einfach.

Diesen Vorteilen stehen jedoch erhebliche Nachteile gegenüber. Werden die Fenster in niedriger Höhe angelegt, so verringert sich die Stellfläche für Regale. Liegen die Fenster an der Ost-, West- oder Südseite des Lagers, so ist die Ware der Einwirkung der Sonne ausgesetzt. Diese Einwirkung kann zwar durch Einfärben der Fenster vermindert werden, jedoch reicht dann das Tageslicht für die Beleuchtung der Lagerräume nicht mehr aus. Werden die Fenster nur an der Nordseite des Lagers gebaut, so reicht das hier einfallende Tageslicht ebenfalls nicht aus, um das ganze Lager zu beleuchten. Auch die Belüftung des Lagerhauses durch die Fenster ist nicht vorteilhaft, da von den Lagertoren her Zugluft entsteht, die zur Erhaltung der Gesundheit des Personals unter allen Umständen vermieden werden muß.

Große amerikanische Lagerhäuser werden ohne Fenster gebaut, dies ganz besonders, weil wegen der Größe des Lagerraumes das Tageslicht ohnehin nicht in alle Teile des Lagers gelangt und außerdem die Stromkosten in Amerika erheblich niedriger sind als in Deutschland.

Will oder kann man auf die Verwendung von Tageslicht nicht verzichten, so gibt es verschiedene Möglichkeiten:

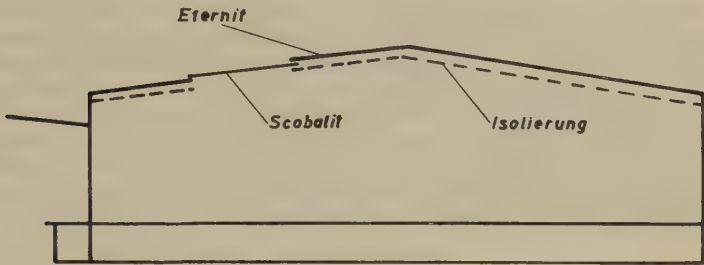
Abdeckung des Lagerhauses durch ein Sheddach.

Die Nachteile dieser Dachform sind bereits beschrieben worden, so daß sich eine weitere Erörterung erübrigt.

Einbau von Oberlichtern in ein Flachdach.

Hierbei entstehen jedoch ähnliche Schwierigkeiten wie beim Sheddach. Die Oberlichtfenster werden mit der Zeit undicht, besonders dann, wenn sie zum Öffnen eingerichtet sind. Im Winter, bei starkem Schneefall, müssen sie gereinigt werden. Verwendet man als Dacheindeckung Welleternit, so kann man durch Einsetzen von durchsichtigen Well-Scobalitplatten anstelle einer Lage Welleternit-

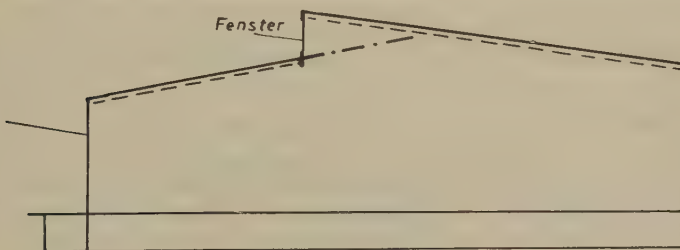
eindeckung ein Lichtband im Dach herstellen. (siehe Abb. 8) Die Gefahr des Undichtwerdens besteht hierbei nicht. Wegen der star-



ken Erwärmung durch Sonneneinstrahlung können solche Lichtbänder im Dach nur an der Nordseite eines Lagerhauses angebracht werden.

Hochgelegene schmale Fensterbänder an den Wänden. Dadurch wird die Stellfläche an den Wänden nur geringfügig beeinträchtigt. Diese Fensterbänder können aus Einbaufenstern (Betonwabenfenster oder Stahlrahmen) hergestellt werden, wobei Teilstücke als Kippfenster ausgebildet werden. Die Verwendung von Glasbausteinen setzt sich in letzter Zeit in immer stärkerem Maße durch. Aber auch bei schmalen Fensterbändern besteht die Gefahr der Wärmeentwicklung im Sommer.

Einbau eines Fensterbandes in ein Satteldach durch Fortführung des Dachfirstes zur Nordseite hin (siehe Abb. 9).



Der Lichteinfall ist hierbei ähnlich dem eines Sheddaches ohne daß die Nachteile eines solchen damit verbunden sind.

Für die künstliche Beleuchtung eignen sich am besten Leuchtstoffröhren, die bei geringerem Stromverbrauch eine höhere Lichtausbeute erbringen

als Glühbirnen. Außerdem haben sie eine längere Lebensdauer, da für ihren Verschleiß nicht die Brenndauer, sondern die Häufigkeit des Einschaltens ausschlaggebend ist.

Man ordnet die Leuchten möglichst in der Mitte der Gänge in Längsrichtung an. Bei normaler Gangbreite genügen einflammige Leuchten. Sind die Gänge breiter, so empfiehlt es sich, zweiflammige Leuchten zu wählen, besonders dann, wenn eine große Stapelhöhe vorgesehen ist, denn die Leuchten müssen so hoch angebracht werden, daß sie das Beschicken der Regale mit Palettenladungen nicht behindern. Die Lager Räume müssen so ausgeleuchtet sein, daß keine dunklen Ecken entstehen und die für die Lagerarbeit notwendigen Unterlagen (Bestellungen, Lieferscheine) mühelos gelesen werden können.

10. Heizung und Lüftung

Berücksichtigt man nur die Anforderungen, die hinsichtlich der Ware an die Lagertemperatur gestellt werden, so könnte man, zumal bei einem Lagerhaus mit Keller, auf eine Heizungsanlage verzichten. Dies würde zwar jeweils abhängig von der Jahreszeit eine Umstellung der Lagerordnung erfordern, da die temperaturempfindliche Ware im Keller gelagert werden müßte; diese Behinderung kann man aber im Hinblick auf die Kosteneinsparung in Kauf nehmen. Außer den Lagerraumbedingungen für die Ware müssen bei der Planung eines Lagerhauses jedoch auch die Arbeitsbedingungen für das Personal berücksichtigt werden. Es wird bei der heutigen Arbeitsmarktlage schwerfallen, Mitarbeiter zu finden, die bereit sind, in einem ungeheizten Lager zu arbeiten, abgesehen davon, daß die Arbeitsleistung erheblich absinken und durch Erkrankungen noch weiter vermindert würde.

Daraus geht hervor, daß - zumindest bei einem neu erbauten Lagerhaus - eine Heizungsanlage vorgesehen werden muß. Hierfür gibt es viele Möglichkeiten.

Eine Warmwasserheizung bereitet insofern Schwierigkeiten, als sie eine große Anzahl von Radiatoren erfordert, die, an den Wänden angebracht, Stellflächen für die Regale wegnehmen würden. Das gleiche gilt für die Dampfheizung, (34) die zwar im Betrieb wirtschaftlicher ist als eine Warmwasserheizung, aber die Staubentwicklung erheblich fördert, da der Staub, der sich auf den Radiatoren absetzt, verbrennt und hochgewirbelt wird. Außerdem ist die Wärmeabstrahlung bei Dampfheizungs-Radiatoren sehr groß, so daß keine Ware in ihrer Nähe gelagert werden kann. Diesen Nachteil kann man dadurch vermindern, daß man die Radiatoren unter dem Dach des Lagerhauses anbringt, und zwar über den Gängen zwischen den Regalen. Bei dieser Anordnung der Heizkörper ist der Energieverbrauch höher, da zunächst die oberen Luftschichten des Lagerhauses erwärmt werden und die wärmeren Temperaturen erst nach geraumer Zeit in die unteren Schichten dringen.

Mit Gas oder elektrischem Strom betriebene Infrarot-Decken-Heizungsanlagen sind in der Anschaffung billiger als andere Heizungssysteme.

Ihr Nachteil besteht darin, daß sie die Raumtemperatur nur unwesentlich erhöhen, da sie nur Strahlungswärme erzeugen. D. h.: außerhalb ihres Strahlungsbereiches ist keine Heizwirkung zu bemerken. Um eine gleichmäßige Wärmewirkung zu erzielen, müssen über allen Arbeitswegen des Personals Strahler angebracht werden. Da ein Teil der Arbeitswege zeitweilig auch als Lagerfläche verwendet wird (Bereitstellungsraum, Auffanglager) muß man dort auf das Anbringen der Strahler verzichten, da die dauernde Wärme- und Strahlungseinwirkung für die Ware schädlich ist. Das führt dazu, daß das Personal auf seinen Arbeitswegen größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt ist. Hinzu kommt, daß die Dauereinwirkung der Infrarotstrahlen zu Gesundheitsschädigungen führen kann. Aus diesen Gründen, abgesehen von dem hohen Stromverbrauch einer solchen Anlage, hat sich die Infrarotheizung für Lagerräume nicht bewährt.

In kleineren Lagerhäusern wird heute meist eine Luftheizung verwendet. Die an einer zentralen Stelle erwärmte Luft wird durch Kanäle in den Lagerraum geleitet und an verschiedenen Stellen ausgeblasen. Der dadurch entstehende Überdruck wird abgesaugt und beim Umluftverfahren zur Heizung zurückgeführt, dort neu erwärmt und wieder in den Lagerraum hineingeblasen. Die andere Möglichkeit besteht darin, daß die abgesaugte Luft nicht wieder verwendet wird, sondern nur erwärmte Frischluft in das Lagerhaus hineingeblasen wird (Frischluftheizung). Eine solche Heizungsanlage ermöglicht zusätzlich eine zugfreie Belüftung der Lagerräume. Da die Luftführung unabhängig von der Heizung ist, kann die Anlage auch außerhalb der Heizperiode zum Belüften des Lagers verwendet werden. Da der Heizmaterialverbrauch bei der Umluftheizung geringer ist als bei der Frischluftheizung, empfiehlt es sich, eine Kombination der beiden Systeme zu verwenden.

In mittleren und großen Lagerhäusern kann eine solche Luftheizung nicht verwendet werden, da die Warmluft nur über Entfernungen bis zu 35 m geleitet werden kann. Hier wählt man warmwasserbeheizte Wärmetauscher (35), die in beliebiger Zahl an verschiedenen Stellen des Lagers angebracht werden können. Auch diese Art der Luftheizung kann als Umluft- oder Frischluftheizung ausgelegt werden. Im zweiten Fall müssen zu jedem Wärmetauscher Frischluftkanäle installiert werden.

Als Heizmaterial für Sammelheizungen kommen Kohle oder Heizöl in Frage, da Gas und elektrischer Strom zu teuer sind. (36) Das billigste Heizmaterial ist Kohle. Eine damit betriebene Heizungsanlage erfordert jedoch einen erheblichen Arbeitsaufwand, dessen Kosten den reinen Heizmaterialkosten zugerechnet werden müssen. Berücksichtigt man, daß der hierfür erforderliche Arbeiter außerhalb der Heizungsperiode nur mit Aushilfsarbeiten beschäftigt werden kann, so ist es klar, daß eine automatisch betriebene Heizölanlage wirtschaftlicher ist, auch wenn die Kosten des Heizmaterials höher liegen. Hinzu kommt, daß der Heizmaterialverbrauch durch die Thermostatsteuerung den Außentemperaturen besser angepaßt werden kann als bei einer Kohlenfeuerung.

Für die Wahl der Kesselanlage gilt als Faustregel, daß ein großer Kessel in der Anschaffung billiger ist als mehrere kleine, dafür jedoch im Betrieb teurer. Das wirkt sich besonders dann aus, wenn von einer Kesselanlage mehrere Heizbereiche versorgt werden. So muß in Büroräumen schon im Monat September geheizt werden, während bei Lagerräumen diese Notwendigkeit erst zu einem späteren Zeitpunkt besteht.

Im Lagerbetrieb eines Lebensmittel-Filialunternehmens mit kleineren Verkaufsstellen fällt durch das Umpacken von Liefereinheiten in kleinere Versandeinheiten in erheblichem Umfang Verpackungsmaterial wie Papier, Karton, Holz usw. an. Die Beseitigung des in einem Lager entstehenden Abfalls bereitet ebenso wie die Beseitigung dieses Altmaterials Schwierigkeiten. Das Abtransportieren verursacht Kosten. Das Verbrennen an einer offenen Feuerstelle in der Nähe des Lagers führt zu Belästigungen des Lagerbetriebes. Deshalb stellt man in einem solchen Betrieb eine Müllverbrennungsanlage auf, in der diese Abfälle vernichtet werden können. Bei größeren Müllverbrennungsanlagen kann die erzeugte Wärme zusätzlich zum Beheizen der Lagerräume verwendet werden.

11. Farbgebung

Der Farbgebung im Lagerhaus wurde bisher wenig Beachtung geschenkt. Es genügte, wenn das Lagerhaus einen sauberen Eindruck machte. Decken und Wände waren meist weiß gestrichen und die Lagerregale, soweit es sich um Stahlregale handelte, mit einem Schutzanstrich in irgendeiner Farbe versehen. Holzregale wurden nur selten gestrichen. Neuere Untersuchungen der Psychologie haben ergeben, daß durch die sinnvolle Anwendung von Farben in Arbeitsräumen sowohl Arbeitsfreude als auch Aufmerksamkeit und Ordnungsliebe erheblich beeinflußt werden können. Auch das Gefühl für die Proportionen der Räume kann durch entsprechende Farbgebung beeinflußt werden.

Man hat erkannt, daß weiß als eintönigste aller Farben sehr ermüdend wirkt und deshalb als Decken- und Wandanstrich von Arbeitsräumen ungeeignet ist. Welche Farben für die Ausgestaltung der Lager- und Arbeitsräume gewählt werden sollen, kann nicht generell gesagt werden, da dies von der Zweckbestimmung der Räume und den Beleuchtungsverhältnissen - Tageslicht oder Kunstlicht - abhängt. Allgemein gilt, daß helle und freundliche Farben die Arbeitsfreude heben und die nachteilige Wirkung des Kunstlichtes auf die Arbeitsintensität weitgehend aufheben können. Dunkle Farben wird man nach Möglichkeit vermeiden, weil sie drückend auf die Stimmung wirken. Sie eignen sich allenfalls als Kontrastfarbe für Regale oder sonstige Einrichtungsgegenstände.

Darüberhinaus können Temperaturempfinden und das Gefühl für Gewichte durch Farben beeinflußt werden.

Neben der Möglichkeit, mit Hilfe von Farben eine bestimmte Raumatmosphäre herzustellen, kann durch Farbsignale der Ordnungssinn gesteigert werden. Bekannt ist das Markieren von Lagerplätzen für ein-

zelne Artikel durch weiße Linien auf dem Lagerboden. Aber auch die weiß gestrichene Fläche, auf welcher die Abfalleimer stehen, erzieht zu Sauberkeit und dazu, die Abfallbehälter nach dem Entleeren wieder an denselben Platz zu stellen.

Als weiteres Beispiel sei die Möglichkeit genannt, Sicherheitseinrichtungen (wie Feuerlöscher, Sanitäts-Ausstattungen usw.) durch Farben aus dem Gesamtbild der Räume so herauszuheben, daß sie auch bei einer Panik im Katastrophenfall schnell gefunden werden.

Die Wahl der Farben und ihre Kombination zur Ausgestaltung der Arbeitsräume bieten so viele Möglichkeiten, daß man leicht Gefahr läuft, einen falschen Weg zu gehen. Deshalb ist es unbedingt zu empfehlen, einen Spezialisten zu Rate zu ziehen, wenn man sich dieser Methode der Verbesserung der Arbeitsbedingungen bedienen will.

12. Bauausführung

Die mit dem Bau eines Lagerhauses verbundenen Planungsarbeiten sind umfangreich und erfordern spezielle Kenntnisse, so daß man immer einen Architekten zu Rate ziehen wird. Seine Aufgabe ist es, bereits bei der Vorplanung die lagertechnischen Erfordernisse mit den bautechnischen Möglichkeiten zu koordinieren. Als Beispiel sei hier nur eine Schwierigkeit genannt: das Achsmaß der Stützen der Dachkonstruktion so zu wählen, daß die Palettenregale in den für den Palettenbetrieb erforderlichen Abständen aufgestellt werden können. Die Aufgabe des Architekten umfaßt weiterhin das Erstellen der Baupläne und das Beschaffen der statischen Berechnungen für das Baugesuch. Über die Schwierigkeiten, eine Baugenehmigung zu bekommen, kann nichts allgemein Gültiges gesagt werden, da hierbei die örtlichen Bauvorschriften eine erhebliche Rolle spielen. Gleichzeitig mit dem Baugesuch werden die Unterlagen für die Bauausführung - die Ausschreibungen - vorbereitet. Die Ausschreibungen sind Leistungsverzeichnisse über die Arbeiten, die von den einzelnen Bauunternehmen und Handwerkern ausgeführt werden müssen. Auf Grund dieser Ausschreibungen ist es möglich, die Kosten eines Bauprojektes festzulegen. Je genauer diese Ausschreibungen erfolgen, desto sicherer kann die Summe der Baukosten bestimmt werden.

Die Auftragsvergabe kann nach verschiedenen Methoden erfolgen:

Vereinbarung einer Pauschalsumme

Hierbei wird mit den Unternehmern für alle in dem Leistungsverzeichnis aufgeführten Arbeiten ein fester Betrag vereinbart. Dieser Betrag ändert sich nur dann, wenn die im Verzeichnis aufgeführten Arbeiten um mehr als 10 % über- oder unterschritten werden. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß - vorausgesetzt, daß im Leistungsverzeichnis alle anfallenden Arbeiten aufgeführt sind - die Kosten von vornherein festgelegt sind. Allerdings besteht hierbei die Möglichkeit, daß Leistungen bezahlt werden, die

zwar im Leistungsverzeichnis enthalten sind, jedoch aus bautechnischen Gründen nicht ausgeführt werden.

Vergabe zu Einheitspreisen

Dieses Verfahren ähnelt dem vorher beschriebenen insofern, als für einzelne Leistungen - z. B. 1 cbm Beton, 1 qm Betondecke, 1 cbm Mauerwerk - Einheitspreise festgelegt werden. Die Bezahlung erfolgt nach Aufmaß. Auch hier kann der Kostenaufwand annähernd genau festgelegt werden, vorausgesetzt, daß das Leistungsverzeichnis alle Arbeiten bis ins Einzelne enthält.

Die Kontrolle der Abrechnungen ist bei diesem Verfahren jedoch recht umfangreich, da jede einzelne Arbeit überprüft werden muß.

Bezahlung nach Leistungsaufwand

Bei dieser Methode werden die Aufwendungen für Material und Arbeitszeit laufend erfaßt und nach Abschluß der Bauarbeiten entsprechend der Arbeits- bzw. Materialscheine bezahlt. Dieses Verfahren ermöglicht nur eine ungenaue Schätzung der voraussichtlichen Baukosten.

Der Bauherr hat zwar die Gewißheit, daß nur Leistungen bezahlt werden, die tatsächlich erbracht wurden, aber er übernimmt dabei auch einen Teil des Risikos des Bauunternehmers oder Handwerkers, das darin besteht, daß die mit der Ausführung der Arbeiten beschäftigten Arbeiter die Leistungen in den vorgegebenen Zeiten nicht erbringen. Eine Kontrolle der auf einer Baustelle beschäftigten Arbeiter ist für den Bauherrn sehr schwierig. Deshalb sollte man von dieser Methode der Auftragsvergabe nach Möglichkeit absehen.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß der Architekt möglichst früh bei der Planung des Lagerhauses mitwirken soll und die Planung vor Beginn der Bauarbeiten so detailliert wie möglich ausgeführt werden sollte. Nur unter diesen Voraussetzungen ist es möglich, einen genauen Finanzierungsplan zu erstellen und diesen Plan auch während der Bauausführung einzuhalten. Man ist gut beraten, wenn man in diesen Finanzplan einen Sicherheitsbetrag einbezieht, der zur Abdeckung zusätzlicher Kosten dient, die durch unvorhergesehene Ereignisse, wie Schwierigkeiten bei der Bauausführung, Materialpreis- oder Lohn-erhöhungen, entstehen können.

Die Bauaufsicht überträgt man am besten einem Fachmann, der für die Einhaltung des Bauzeitplans Sorge zu tragen hat, die Bauarbeiten koordiniert und die termingemäße Ausführung der einzelnen Bauabschnitte überwacht. Von ihm ist außerdem die Qualität der verwendeten Materialien zu überprüfen. Im allgemeinen wird die Bauleitung dem Architekten übertragen, da er mit allen Einzelheiten der Baupläne am besten vertraut ist. Um die Termine fest in die Hand zu bekommen, wird man nach Möglichkeit mit den am Bau beteiligten Unternehmern Terminvereinbarungen treffen und durch Festlegen von Konventional-

strafen deren Einhaltung erzwingen.

Bei der heutigen Situation auf dem Baumarkt werden solche Vereinbarungen besonders bei kleineren Aufträgen von den Unternehmern abgelehnt oder durch Zusatzvereinbarungen, die sich auf Vorlieferanten beziehen, so eingeengt, daß sie praktisch wirkungslos sind. Dadurch wird es notwendig, daß der Bauleiter sich intensiv um den stetigen Fortgang der Bauarbeiten kümmert. Es ist für den Bauherrn vorteilhaft, wenn er sich an der Bauleitung beteiligt, da er dann über den Stand der Bauarbeiten viel besser informiert ist, als es durch eine Berichterstattung der Bauleitung möglich ist. Es ist jedoch dringend davor zu warnen, die einmal festgelegten Pläne während der Bauausführung zu ändern, da hierdurch in jedem Fall höhere Kosten entstehen, während sich nur mäßige Vorteile ergeben.

B. Umbau eines Lagerhauses

1. Vor- und Nachteile im Verhältnis zum Neubau

Es besteht kein Zweifel, daß man durch Neu-Errichten eines Zentral-lagers alle Möglichkeiten der Rationalisierung ausschöpfen kann. Dem-gegenüber wird man beim Umbau eines vorhandenen Lagerhauses auf die eine oder andere Rationalisierungsmaßnahme verzichten müssen.

Die Schwierigkeiten, welche die Finanzierung eines Lagerhaus-Neubaus mit sich bringt, können ein Unternehmen jedoch dazu zwingen, sich mit der Frage des Umbaus eines vorhandenen Lagerhauses auseinanderzusetzen.

Der Neubau eines Zentrallagers für ein mittleres Filialunternehmen kostet 1 - 2 Millionen DM. Hierin sind die Aufwendungen für das Grundstück, die reinen Baukosten und die Kosten für die Ausstattung mit technischen Geräten enthalten. Herstellung und Einrichtung eines solchen Lagerhauses nehmen etwa ein Jahr in Anspruch. Das bedeutet, daß die Mittel hierfür innerhalb dieses einen Jahres aufgebracht werden müssen. Die Finanzierung eines Neubaus ist für ein Filialunternehmen nur dann möglich, wenn es über Reserven oder Kreditquellen verfügt, da für die Vergrößerung vorhandener Ladenlokale und die Einrichtung von Großläden laufend hohe Investitionssummen benötigt werden. Diese Investitionen sind insofern lebensnotwendig, als die Entwicklung den Einzelhandel zwingt, Einrichtung und Ausstattung seiner Läden laufend zu erneuern, wenn er keine Umsatzeinbußen erleiden will. Ein geringer Umsatzrückgang hat wegen der Kostenremanenz in einem Filialunternehmen einen merklichen Gewinnrückgang zur Folge, was wiederum dazu führt, daß es immer schwieriger wird, die Beträge für die Investitionen eines Lagerhaus-Neubaus aufzubringen.

Die Kosten der Rationalisierung sind beim Umbau eines vorhandenen Lagerhauses nicht geringer als bei einem Neubau. Rechnet man zu den Kosten der baulichen Veränderungen den Wert des vorhandenen Gebäudes hinzu, so wird man auf etwa die gleiche Summe kommen. Die Aufwendungen für moderne Transportmittel und Lagereinrichtungen sind im allgemeinen in beiden Fällen gleich. Nur bei ungünstigen Voraussetzungen für einen Umbau entstehen höhere Kosten für Transportgeräte. Das ist z. B. der Fall in einem mehrstöckigen Lagerhaus, in dem in jedem Geschoß ein Gabelstapler stationiert werden muß, dessen Kapazität nicht voll ausgelastet ist.

Der Vorteil, den der Umbau eines Lagerhauses bietet, liegt darin, daß die Finanzierung auf mehrere Jahre verteilt werden kann, indem man die baulichen Veränderungen in Etappen ausführt. Hierbei ergibt sich ein weiterer, technischer Vorteil: der Lagerbetrieb kann ohne wesentliche Beeinträchtigung weiterlaufen. (37)

Außer der Frage der Finanzierung gibt es noch weitere Gründe, die für die Entscheidung, welcher Weg der Rationalisierung gewählt werden soll, maßgebend sein können.

Genügen die Standortbedingungen des vorhandenen Lagerhauses den Anforderungen einer modernen Lagerwirtschaft nicht, so ist zu prüfen, ob es nicht trotz der kurzfristig aufzubringenden hohen Aufwendungen sinnvoller ist, ein neues Lagerhaus zu bauen. So kann eine Veränderung der Standortbedingungen durch eine Verschiebung des Stadtbildes eingetreten sein, wodurch sich ein Lagerhaus - ursprünglich am Rande einer Kleinstadt gelegen - wegen der Ausdehnung der Stadt heute in deren Zentrum befindet. Die sich daraus ergebenden schwierigen Anfahrtmöglichkeiten für Lastzüge können den Erfolg der Rationalisierung in Frage stellen.

Eine weitere Folge einer solchen Überwanderung ist, daß Erweiterungen eines vorhandenen Lagerhauses sehr teuer werden, da die Preise der an das Lager angrenzenden Grundstücke so hoch geworden sind, daß die Errichtung von Lagerräumen auf diesen Grundstücken unwirtschaftlich sein kann. Auf der anderen Seite bietet eine solche Entwicklung aber die Möglichkeit, ein vorhandenes Grundstück günstig zu verkaufen und aus dem Erlös einen Neubau auf billigerem Grund teilweise zu finanzieren, oder das Grundstück gegen ein größeres, für den geplanten Neubau besser geeignetes Gelände einzutauschen.

Da die Baubestimmungen für Bauvorhaben im Stadtzentrum erheblich schärfer sind als für Industriebauten am Stadtrand, kann selbst ein Umbau wegen der damit verbundenen Auflagen der Baubehörden - Errichtung von Parkplätzen, Einhalten von Fluchtlinien und Bauhöhen - unwirtschaftlich werden. Deshalb müssen bereits bei den Erwägungen, welchen Weg der Rationalisierung man wählen soll, Neubau oder Umbau, die Baubestimmungen berücksichtigt werden.

Bei diesen Überlegungen sollte man auch die steuerrechtliche Seite beachten. Die Abschreibungen für Gebäude sind sehr niedrig, während Betriebsvorrichtungen (38) in verhältnismäßig kurzer Zeit abgeschrieben werden können. Reparaturen und Verbesserungen vorhandener Gebäude können, soweit sie die Struktur der Gebäude nicht wesentlich verändern, als Erhaltungsaufwand sofort abgeschrieben werden. Hierdurch ist es möglich, im Zuge der Rationalisierung eines vorhandenen Lagerhauses bei mäßigen Aufwendungen steuerliche Vorteile wahrzunehmen.

Diese Ausführungen zeigen, daß die Rationalisierung der Lagerwirtschaft durch Neubau eines Lagerhauses schneller und gründlicher möglich ist, als durch den Umbau eines vorhandenen Lagers. Die mit einem Neubau verbundenen hohen finanziellen Belastungen werden jedoch manche Unternehmen veranlassen, andere Wege zu suchen, ihre Lagerwirtschaft zu rationalisieren.

2. Voraussetzungen für einen Umbau

Beabsichtigt man die Umstellung eines Lagerhauses, so sollte man sich einen Überblick über die möglichen Verbesserungen verschaffen. Im Ergebnis einer solchen Umstellung müßte folgendes erreicht werden:

Mechanisierung der Lagerarbeit, wodurch in erheblichem Umfang Arbeitskräfte eingespart werden;

Beschleunigung des Warendurchlaufs und Steigerung der Umschlagsgeschwindigkeit;

ein einheitlicher Warenfluß durch das Lager;

eine größere Übersicht und damit eine bessere Kontrolle über Warenbestand und Personal;

Eingliederung von Abteilungen, die sich außerhalb des Lagers befinden.

Voraussetzung für die Mechanisierung des Lagerbetriebes sind große, übersichtliche Räume, die möglichst in einer Ebene liegen. Die Verwendung von Gabelstaplern erfordert breitere Gänge, als in herkömmlichen Lagerhäusern üblich sind.

Das bedeutet, daß Flächen, die bisher zur Lagerung von Waren verwendet wurden, zu Gunsten von Gangflächen vermindert werden. Der Einsatz von Gabelstaplern ermöglicht aber eine größere Stapelhöhe, wodurch auf den verminderten Lagerflächen erheblich mehr Waren gelagert werden können als vorher, wenn es gelingt, die Räume für diese Stapelhöhe geeignet zu machen. Daraus geht hervor, daß der Umbau eines Lagerhauses nur dann sinnvoll ist, wenn die vorhandenen Räume in der oben beschriebenen Weise umgestaltet oder erweitert werden können.

Auch für einen Umbau muß ein Gesamt-Bauplan erstellt werden. Es ist falsch, sich auf die Planung einzelner Etappen zu beschränken. Hierbei besteht die Gefahr, daß nach Ausführung des ersten Bauabschnittes ursprünglich vorhandene Rationalisierungsmöglichkeiten, die in späteren Etappen hätten realisiert werden können, verlorengehen.

3. Durchführung einer Lagerhaus-Modernisierung

Die beim Umbau eines Lagerhauses auftretenden Probleme ergeben sich aus den Voraussetzungen des Einzelfalles, welche naturgemäß sehr unterschiedlich sind. Da sich deshalb eine generelle Behandlung des Themas verbietet, wird im folgenden an einem konkreten Beispiel der Umbau eines Fabrikgebäudes zum Zentrallager eines Lebensmittel-Filialunternehmens geschildert. (39) Er wurde in mehreren Etappen ausgeführt und ermöglichte neben der Zusammenfassung ausgediehlter Ab-

teilungen eine erhebliche Einsparung an Personalkosten.

a) Vorhandene Gebäude

Das zur Verfügung stehende Fabrikgebäude setzt sich aus mehreren im Laufe der letzten fünfzig Jahre errichteten Gebäuden zusammen. Tafel V zeigt den Rampengeschoß-Grundriß vor dem Umbau. In dieser Ebene befinden sich drei rechtwinkelig zueinander angeordnete, jeweils 400 - 500 qm große Räume. An der rechten Seite schließen sich zwei lange schmale Räume der Koch- und Kesselanlage an. Die Räume I - III sind unterkellert. Die Kellerräume haben eine lichte Höhe von 2,70 m. Die Kellerdecke, welche gleichzeitig den Lagerboden auf Rampenhöhe bildet, hat eine Tragkraft von 4 to/qm.

Das Gebäude, in welchem sich der Raum I befindet, ist nach dem Kriege eingeschossig wieder aufgebaut worden und wurde mit einer Betondecke versehen, da beabsichtigt war, dieses Gebäude weiter aufzustocken. Die Höhe des Raumes I beträgt 3,50 m. In der Mitte des Raumes befindet sich eine Betonstützenreihe, welche das Dach trägt. Der Raum ist durch nicht tragende, leichte Trennwände unterteilt.

Der Raum II befindet sich in einem alten, dreistöckigen Gebäude. Er hat ebenfalls eine lichte Höhe von 3,50 m. In seiner Mitte befindet sich eine Stahlstützenreihe, welche die Holzbalkendecke der beiden darüber liegenden Geschosse trägt. Diese Räume sind jeweils 3 m hoch. Dem Gebäude ist zur Hofseite hin auf Rampenebene ein 4 m breiter Gang vorgelagert, der eine Höhe von 5 m hat.

Das Gebäude, in welchem der Raum III liegt, ist durch Kriegseinwirkungen beschädigt worden. Es wurde nicht wieder aufgebaut, sondern nur mit einem Notdach über dem Rampengeschoß versehen. Dieses Dach wird von einer Holzkonstruktion getragen. Die Raumhöhe beträgt bis zu den Dachbindern 3,50 m.

In den beiden daran anschließenden langgestreckten Räumen waren die Kochanlage und das Kesselhaus der Konservenfabrik untergebracht. Diese Räume sind nur teilweise unterkellert und haben wegen der oben genannten Einrichtungen keinen durchgehenden Boden auf Rampenhöhe. Die Räume sind 4 m hoch. Die in der Längsrichtung verlaufende Trennwand dient zur Aufnahme der Dachkonstruktion.

Außerdem gehören zu dem Grundstück, das eine Fläche von 20 000 qm hat, ein 400 qm großer massiver Schuppen und ein im Winkel zum Hauptgebäude angelegter Bau mit drei Wohnungen und Sozialräumen. Von den unbebauten Flächen sind nur die Einfahrt und der Innenhof gepflastert. Das Entwässerungssystem ist unzureichend. Der Gebäudekomplex wird nach zwei Richtungen entwässert und zwar durch das öffentliche Kanalnetz und einen an der Rückseite des Gebäudes vorbeifließenden Bach.

b) Änderungen innerhalb der Gebäude

Durch den Umbau sollte ein Lagerhaus geschaffen werden, das den gleichen Bedingungen entspricht, wie sie auf Seite 39 im Rahmen der Erläuterung des Betriebsdiagramms geschildert worden sind. Dieses Betriebsdiagramm wurde auch der Umbauplanung zugrundegelegt.

Ziel des Umbaus war ein eingeschossiges Lagerhaus mit Kellerräumen für die Lagerung temperaturempfindlicher Waren. Deshalb konnten nur die auf Rampenebene gelegenen Räume sowie die Kellerräume der Fabrik verwendet werden. Es gelang, aus dem aus Einzelräumen bestehenden Komplex ein einheitliches Lagerhaus zu bilden, in welchem mit geringen Einschränkungen alle Möglichkeiten einer modernen Lagerwirtschaft genutzt werden können.

Die Grundrißzeichnung - Tafel VI - zeigt die drei großen Teile des Lagerhauses: Obst- und Gemüselager und Bereitstellungsraum, Hauptlager mit Auffanglager, Leergutlager und Kaffeerösterei. Das Lagermeisterbüro liegt in der Mitte des Lagers im Schnittpunkt des Hauptlagers, des Obst- und Gemüselagers und der Bereitstellung.

Die Südseite des Lagers ist die Wareneingangsseite. Über diese Seite werden auch ein Großteil des Obst- und Gemüse-Ausgangs und der Leergutausgang abgewickelt. Alle übrigen Waren werden über die im Winkel zum Hauptlagerraum angeordnete Bereitstellungsfläche verladen. Um dies zu erreichen, mußten im Einzelnen folgende bauliche Veränderungen vorgenommen werden:

Im Raum I (40) wurden alle Trennwände entfernt, so daß eine 400 qm große Fläche entstand (Bereitstellung) (41). Die Einrichtung der Bereitstellung auf dieser Fläche ergab sich zwangsläufig, weil dieser Raum wegen der niedrigen Deckenhöhe von 3,50 m für Lagerzwecke wenig geeignet ist. Der zwischen Raum I und Raum II gelegene Durchgang wurde in den Bereitstellungsraum einbezogen. Als Verbindung zwischen Keller und Rampengeschoß wurde in diesen Durchgang ein von zwei Seiten befahrbarer Aufzug (5 to) eingebaut.

Die Räume II und III sowie der diesen Räumen an der Nordseite vorgelagerte Gang wurden durch breite Mauerdurchbrüche zu einem Lageraum vereinigt. Die für die Warenlagerung erforderlichen Palettenregale wurden so angeordnet, daß die vorhandenen tragenden Wände und die Stützenreihen bestehen bleiben konnten, ohne den Arbeitsablauf zu behindern. Auch der dadurch entstehende Verlust an Lagerfläche ist verhältnismäßig gering im Vergleich zu den eingesparten Kosten. Allerdings mußte hierbei auf die günstigere Anordnung der Regale senkrecht zum Wareneingang verzichtet werden. Wie aus der Grundrißzeichnung (Tafel VI) zu ersehen ist, reichte die Fläche für 6 Doppelregalreihen aus, welche durch einfache Regalreihen an den Wänden ergänzt werden. Da die Regale für eine vierfache Stapelung ausgelegt sind, stehen im Hauptlager im Rampengeschoß 660 Palettenplätze in Greifhöhe und weitere 660 Vorratspalettenplätze zur Verfügung.

Hinzu kommen 40 Palettenplätze für Bodenstapelung auf der freien Fläche an der Wareneingangsseite, sowie ein Anbruchregal für Handstapelung im Bereitstellungsraum. Die freie Fläche an der Wareneingangsseite kann außer zur Bodenstapelung auch als Auffanglager verwendet werden.

Die Außenmauer der Wareneingangsseite wurde mit Toren versehen und eine sich über die ganze Länge des Gebäudes erstreckende überdachte Rampe angebaut. Hierzu mußten die Transformatorenstation und der Kokskeller abgerissen werden.

Die Höhe der vorhandenen Räume reicht nicht aus, um die Palettenregale voll auszunutzen, d. h., vier Palettenladungen übereinander zu stapeln. Deshalb mußte im Bereich des neu gewonnenen Hauptlagers (Raum II und Raum III) die Raumhöhe vergrößert werden. Dies wurde im Raum II durch Entfernen der Zwischendecke erreicht. Diese Änderung war insofern einfach, als es sich um eine Holzbalkendecke handelte, welche ohne Beeinträchtigung der Stabilität der Seitenwände herausgenommen werden konnte. Lediglich die verlängerten Stützen mußten gegen Knickbelastungen verstärkt werden. Über Raum III wurde das Notdach durch ein neues, höher gelegenes Dach ersetzt. Die Dachkonstruktion besteht aus frei tragenden Betonbindern, welche auf der Außenmauer und der alten Trennmauer zwischen den Räumen I und II aufliegen.

Die an der Südseite im Winkel zwischen den Räumen I und III gelegene freie Fläche wurde auf Rampenebene überbaut. Da hier das Obst- und Gemüselager eingerichtet wurde, genügte eine Raumhöhe von 3,50 m, so daß die Gesimshöhe der Bereitstellung für den neuen Lagerraum beibehalten werden konnte. Dadurch erhielt das Lagerhaus an dieser Seite ein geschlossenes Bild. Der 450 qm große Raum wurde den Anforderungen der Obst- und Gemüseabteilung entsprechend ausgestattet. Er erhielt an zwei Seiten eine breite Rampe, wobei die an der Südseite gelegene Rampe die Verlängerung der Wareneingangsrampe bildet. Fünf Tore ermöglichen es, eine große Zahl von Fahrzeugen gleichzeitig zu laden. Die Einschaltung des allgemeinen Fuhrparks für die Obst- und Gemüsebelieferung erfordert kurze Wege vom Obst- und Gemüselager in die Bereitstellung. Hierfür wurde die Wand zwischen den beiden Räumen an zwei Stellen mit großen Durchfahrten versehen. Die Trennung des Obst- und Gemüselagers vom Auffanglager durch ein mit Toren ausgestattetes Maschendrahtgitter ermöglicht die wechselseitige Ausdehnung der beiden Abteilungen.

Die Ostwand des Raumes III konnte ohne weiteres entfernt werden, da die Dachkonstruktion des Obst- und Gemüselagers in der gleichen frei tragenden Bauweise ausgeführt worden ist, wie die neue Dachkonstruktion über Raum III.

In dem an der Westseite der Räume II und III ebenfalls auf Rampenhöhe liegenden langgestreckten Raum wurden die nach Entfernung des Heizkessels und der Kochanlage vorhandenen Öffnungen geschlossen. In den dadurch entstandenen Räumen wurden die Kaffeerösterei und

die Leergutbearbeitung untergebracht. Der Leergutraum kann sowohl von der Wareneingangs- als auch von der Warenausgangsseite beschickt werden. Um möglichst kurze Transportwege für den Rücklauf des Leerguts in das Lager zu erhalten, wurde die Trennwand zu den Lagerräumen an drei Stellen mit breiten Durchfahrten versehen.

Die Keller unter den Räumen I, II und III konnten ohne wesentliche Veränderung für Lagerzwecke verwendet werden. Durch Erweiterung vorhandener und Schaffen neuer Mauerdurchbrüche wurden die Räume untereinander verbunden. Die Zufahrtwege zum Aufzug wurden in ähnlicher Weise umgestaltet wie im Rampengeschoß.

Der Kellerraum I dient als Reservelager und nimmt die Warenmengen auf, welche auf den Palettenplätzen im Hauptlager nicht untergebracht werden können. Das gilt für Artikel, in denen Vorkäufe getätigt werden müssen, z. B. Konserven, die im Herbst für ein halbes Jahr im voraus eingelagert werden.

Im Kellerraum II wurde die Kellerei untergebracht. Hierfür mußte der Raum unterteilt werden. Der vordere Teil wurde als Weinflaschenlager eingerichtet, im hinteren Teil wurden Flaschenspülanlage, Abfülleinrichtung und Etikettiermaschine aufgestellt. Da der Lagerraum - besonders in Saisonzeiten - für die Kellerei nicht ausreicht, müssen Teile des Kellerraumes III für die Lagerung von Weinen verwendet werden. In diesem Raum werden im übrigen Milchprodukte, Wurstwaren und Halbkonserven gelagert. Für geräucherte Wurst und Speck wurde ein besonderer Raum dieses Kellers abgeteilt. In den Kellerräumen kann wegen deren geringer Höhe normalerweise die Ware nur bis in die Höhe einer Palettenladung gestapelt werden. Für das Übereinandersetzen von zwei Paletten ist ein besonderer Gabelstapler erforderlich, mit welchem man auch bei geringer Deckenhöhe Paletten bis auf 1 m Höhe heben kann. Mit einem solchen Spezialgerät ist es möglich, die Lagerfläche in den Kellerräumen nahezu zu verdoppeln. (42)

Der Umfang des Geschäftes mit Tiefkühlartikeln verlangt große Lageräume. Diese Räume sollten sich möglichst im Lager befinden, da das Anmieten von Lagerfläche in Tiefkühlhäusern nur selten in unmittelbarer Nähe des eigenen Lagerhauses möglich ist. Es liegt auf der Hand, daß hierdurch erheblich höhere Transport- und Verwaltungskosten entstehen, als dies bei einem Tiefkühlhaus auf eigenem Gelände der Fall ist. Die Unterbringung des Tiefkühlraumes im Lagerhaus selbst war nicht möglich, da auf Rampenhöhe hierfür keine Fläche zur Verfügung stand. Der Bau eines Tiefkühlraumes im Keller war wegen der ungünstigen Grundwasserverhältnisse (43) ausgeschlossen. Deshalb wurde der Tiefkühlraum mit 80 qm Grundfläche in einem Seitenflügel eingerichtet, in welchem sich ein Teil der Wohnungen und Sozialräume befand. Hierdurch ergaben sich Transportprobleme, weil die Ware aus dem auf Hofebene gelegenen Tiefkühlraum in den Bereitstellungsraum geschafft werden muß, wobei ein horizontaler Transportweg von 25 m und ein vertikaler Transportweg von 1,20 m überbrückt werden müssen. Durch Einsatz einer Hebebühne, mit der ein beladener Gabelstapler vom Hof auf Rampenhöhe gehoben werden kann, ist es gelungen, diese

Schwierigkeiten erheblich zu vermindern.

c) Beseitigung von Mängeln

Außer den bereits beschriebenen baulichen Veränderungen waren an den Gebäuden der Konservenfabrik umfangreiche Reparaturen erforderlich. Die Räume wiesen erhebliche Mängel auf, durch welche die Lagerung und Manipulation von Lebensmitteln erschwert oder ganz unmöglich gemacht wurden.

Die Kanalisation war unzweckmäßig und reichte nur teilweise aus, das anfallende Oberflächenwasser abzuleiten. Die Entwässerung erfolgte über zwei Kanalstränge, von denen einer an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen war und der andere mit geringem Gefälle in einen Bach führte. Das hatte zur Folge, daß bei einem Ansteigen des Baches durch den Kanal Wasser in das Gebäude eindrang. Die Dachentwässerung war nicht direkt an das Kanalnetz angeschlossen. Dieses Wasser wurde über die Hofflächen abgeleitet. Soweit es sich um befestigte Hofflächen handelte, verursachte dies nur im Winter Schwierigkeiten, da sich dann auf dem Hof Eis bildete. Die Ableitung dieser Abwässer über unbefestigte Flächen führte jedoch bei starken Regenfällen dazu, daß das Wasser in das Gebäude eindrang. Der außerordentlich hohe Grundwasserspiegel und ungenügende Isolierung der Kellerwände führten ebenfalls zu häufigen Wassereintritten in die Keller. Um die Mängel der Kanalisation zu beseitigen, wurde der zu dem Bach führende Kanal stillgelegt, die Regenfallrohre direkt an die Kanalleitungen angeschlossen und der zum öffentlichen Kanalnetz führende Hauptstrang entsprechend vergrößert. Um das Eindringen von Oberflächenwasser von den unbefestigten Hofflächen in den Keller zu verhindern, wurden die Kellerwände freigelegt und außen mit einem Bitumenanstrich isoliert. Als zusätzliche Sicherung wurde an der Innenseite dieser Kellerwände eine Drainage verlegt, durch welche etwa eindringendes Wasser in das Kanalnetz geleitet wird. Das Kanalsystem in den Kellerräumen wurde erweitert und zu einer Ringleitung entlang der Kellerwände ausgebaut. Da der Hauptentwässerungsstrang höher liegt als die Kanalleitungen im Keller, mußte ein Sammelschacht mit einem Pumpensystem dazwischen geschaltet werden. Neben einer automatisch arbeitenden elektrischen Pumpe steht eine durch einen Benzin-Motor getriebene gleich starke Ersatzpumpe. Durch den 3 m tiefen Sammelschacht und die Drainageleitungen ist es möglich, den Grundwasserspiegel (44) im Bereich des Lagerhauses so weit zu senken, daß die Kellersohle in jedem Fall frei von Grundwasser bleibt.

Alle Räume des Fabrikationsgebäudes waren mit Bodeneinläufen ausgestattet. Wegen des zu diesen Bodeneinläufen führenden Gefälles waren die Böden für den Betrieb von Gabelstaplern und Palettenbewegern nicht geeignet. In den Räumen auf Rampenebene wurden die überflüssigen Einläufe entfernt und der Fußboden mit einem Spezialbelag aus Bitumen und Kautschuk überzogen. Hierdurch wurden sowohl das Gefälle als auch sonstige Unebenheiten des Bodens ausgeglichen, so daß er mit modernen Transportgeräten ohne Schwierigkeiten befahren werden kann.

Ebenso wie die Kanalisation war die Beleuchtungsanlage völlig unzureichend. Zur allgemeinen Raumbeleuchtung dienten Glühbirnen. Fast alle in den Räumen angebrachten Lampen mußten einzeln geschaltet werden. Die Arbeitsplatz-Beleuchtungen waren beim Abbau der Maschinen entfernt worden. Da die vorhandenen Kabel teilweise schadhaft waren, wurde die Lichtanlage von Grund auf neu verlegt und dabei zentralisiert. Die Schalttafel befindet sich im Mittelpunkt des Lagers in der Nähe des Lagermeisterbüros. Von hier aus können alle Licht-Stromkreise des Hauptlagers und die Stromkreise einiger Maschinen geschaltet werden. Diese Zentralisierung hat den Vorteil, daß nach Beendigung der Arbeitszeit alle Lampen vom Lagermeister ausgeschaltet werden können, ohne daß er gezwungen ist, durch das ganze Lager zu gehen. Durch Anordnen eines Hauptschalters wird das Abschalten aller nachts nicht benötigten Stromkreise noch weiter vereinfacht. Zusätzlich zu dieser zentralen Schaltmöglichkeit können die Lampen in den einzelnen Räumen gruppenweise eingeschaltet werden. Es hat sich aber gezeigt, daß die zentrale Schalttafel für das Ein- bzw. Ausschalten der Lampen nicht notwendig ist, da der Lagermeister mit dem Abschalten der Lampen in den einzelnen Räumen seinen Kontrollgang nach Arbeitsschluß verbindet.

d) Änderungen der Außenanlagen

Gleichzeitig mit der Aufteilung der Verkehrswege innerhalb des Lagers mußten die Zufahrtwege außerhalb des Gebäudes den Erfordernissen des Lagerhauses angepaßt werden. Die im Sinne eines geraden Warendurchlaufs erfolgte Trennung von Wareneingang und Warenausgang machte es notwendig, auch die entsprechenden Hofflächen zu befestigen. Bei Übernahme des Grundstückes war nur der zwischen dem Hauptgebäude und dem Seitenflügel liegende Hof befestigt. Diese Befestigung bestand teils aus Kopfsteinpflaster, teils aus einer wasser gebundenen Decke.

Für die Herstellung fester Hofflächen gab es zwei Möglichkeiten: Asphalteindeckung oder Betonbefestigung, da eine einfache Befestigung mit einer wassergebundenen Decke wegen der dabei auftretenden großen Staubentwicklung für ein Lebensmittellager nicht in Frage kommt.

Für die Verwendung von Asphalt sprachen folgende Gründe:

Asphalt ist billiger als Beton.

Reparaturen sind einfacher auszuführen. Dieser Vorteil wirkt sich auch dann aus, wenn die Herstellung der festen Hofflächen in mehreren Etappen ausgeführt wird.

Das Kopfsteinpflaster der vorhandenen befestigten Hoffläche konnte durch Aufbringen einer 2 cm starken Asphaltschicht den übrigen Flächen angepaßt werden.

Asphaltflächen können sofort nach ihrer Herstellung befahren werden, während betonierte Flächen eine längere Abbindezeit beanspruchen, was im vorliegenden Fall von besonderer Bedeutung war,

da die Umbauarbeiten den Lagerbetrieb so wenig wie möglich beeinträchtigen sollten.

Um den Fahrzeugverkehr kontrollieren zu können, wurde nur eine der beiden vorhandenen Zufahrten zum Grundstück in Betrieb genommen. Diese Zufahrt liegt etwa 20 m vor der aus Tafel VI zu ersiehenden Durchfahrt. Die Befestigung der Verkehrswege vor dem Lager wurde so ausgeführt, daß eine Umfahrt entstand, wobei die vor den Rampen liegenden Flächen in einer Tiefe von 20 m und die übrigen Flächen in einer Tiefe von 10 m befestigt wurden. Der Hofraum vor der Bereitstellung reichte zum Einrichten von Fahrzeugeinstellplätzen nicht aus. Deshalb wurde eine Garage für 12 Fahrzeuge an der Nordgrenze des Grundstücks aufgebaut. Zu dem Garagenkomplex gehören eine Tankstelle, welche sich an die Toilettenanlagen im Seitenflügel anschließt, und ein Waschplatz mit einer Auffahrtrampe, auf welcher auch beladene, 16 to schwere Fahrzeuge von unten gereinigt werden können. Einer der Einstellplätze in der Garage ist durch Einbau einer Abschmiergrube und entsprechende Werkzeug-Ausrüstung als Werkstatt eingerichtet, in welcher die laufenden Wartungsarbeiten und kleinere Reparaturen an den Fahrzeugen ausgeführt werden. Garagenboden, Waschplatz und die Anfahrtfläche vor der Tankstelle sind betoniert, da Teerdecken von Mineralölen angegriffen werden.

Auf einen Gleisanschluß wurde verzichtet, da bei der Lage des Grundstücks nur ein Anschluß an eine Bundesbahnnebenstrecke möglich wäre, wodurch sich die Laufzeiten der Waggons um 1 - 2 Tage verlängern. Eine solche Verzögerung kann aber bei Frischartikeln, wie Obst und Gemüse, welche 80 % des Waggonbezuges ausmachen, nicht in Kauf genommen werden.

C. Ausstattung mit technischen Geräten

Das Kernproblem eines modernen Lagerhauses - des dynamischen Lagerhauses - ist nicht ein Problem der Warenlagerung, sondern es ist vielmehr ein Problem des innerbetrieblichen Transports. Das Lagern der Ware verursacht zwar auch Kosten, jedoch sind diese im Vergleich zu den Kosten der Ein- und Auslagerung verhältnismäßig gering. Abgesehen von den Kosten für das in der Ware gebundene Kapital entstehen bei der Lagerung Kosten für die Nutzung der Lagerräume und Betriebsvorrichtungen. Da diese eine lange Lebensdauer haben, sind die hierfür entstehenden Nutzungskosten auch bei hohen Investitionswerten niedrig. Menschliche Arbeitskraft wird nur in geringem Umfang zur Überwachung der lagernden Ware in Anspruch genommen.

Anders verhält es sich beim innerbetrieblichen Transport der Ware. Der Anteil der Kosten für menschliche Arbeitskraft ist größer. Er macht bei herkömmlichen Lagerhäusern fast 100 % der Gesamtkosten aus. Daraus ergibt sich, daß für den Erfolg einer Lagerrationalisierung die sorgfältige Auswahl der innerbetrieblichen Transportmittel ausschlaggebend ist.

Welche Möglichkeiten es gibt, menschliche Arbeitskraft durch Einsetzen von modernen Geräten einzusparen, wird im folgenden beschrieben.

1. Lagerung

Auch in einem modernen Lagerhaus wird man nicht vollständig auf die herkömmliche Art der Lagerung verzichten können. Sei es, daß es die Eigenart der Ware verlangt oder die geringe Menge eines Artikels die Verwendung moderner Lagerhilfsmittel verbietet. Die einfachste Art der Lagerung ist die Bodenstapelung von Hand, die in modernen Lagerhäusern nur in Ausnahmefällen verwendet wird. Die Bodenstapelung von Paletteneinheiten hingegen wird auch in einem modernen Lagerhaus angewandt. Die Handstapelung unter Verwendung von Regalen empfiehlt sich bei Waren, welche das Lager in kleinen Mengeneinheiten durchlaufen oder einer erhöhten Diebstahlsgefahr ausgesetzt sind, so daß sie unter ständiger Kontrolle bleiben sollen. Dies ist bei Anbrüchen der Fall oder bei Waren mit hohem Wert des einzelnen Artikels. Deshalb verwendet man in Anbruchlagern derartige Handstapelregale aus Holz oder Metall, welche nach Möglichkeit mit verstellbaren Böden ausgerüstet sind, so daß man je nach der anfallenden Menge eines Artikels den Lagerplatz vergrößern oder verkleinern kann und damit zu einer optimalen Ausnutzung des Lagerraumes kommt.

Weitere Vorrichtungen, welche ausschließlich der Lagerung von Waren dienen, werden für Schüttgüter und flüssige Güter benötigt. Hier bietet die moderne Technik erheblich verbesserte Möglichkeiten. Für lose

Schüttgüter, wie Hülsenfrüchte, Zucker, Mehl oder Rohkaffee, verwendet man Silos, welche von Hand oder maschinell gefüllt werden. Bei entsprechender Anordnung der Silos kann das Gut ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand nach Bedarf entnommen werden. Eine Lagerung dieser Art kommt nur dann in Frage, wenn dem Lagerhaus eine Abpackstation angeschlossen ist.

Für flüssige Güter, wie Weine, Spirituosen, Säfte, Essig oder Öl, stehen neben den bekannten Lagerfässern Lagertanks aus Stahl oder Kunststoff zur Verfügung. Kunststofftanks haben neben niedrigeren Kosten den Vorteil, daß sie nur ein geringes Gewicht haben und sich leicht reinigen lassen. Es ist daher möglich, sie abwechselnd in verschiedenen Abteilungen zu verwenden. Sollen größere Weinmengen gelagert werden, so empfiehlt sich das Anlegen von gemauerten Zisternen, welche innen mit einem Spezialüberzug versehen werden. Das Beschicken aller dieser Behälter erfolgt am besten über eine fest eingebaute Rohrleitung, wenn man nicht Schlauchleitungen verwenden will, die in den Bearbeitungsabteilungen ohnehin benötigt werden. Auch diese Lagereinrichtungen werden nur dann gebraucht, wenn die entsprechenden Bearbeitungsabteilungen vorgesehen sind.

2. Lagerung und Transport

Liegt das Schergewicht des dynamischen Lagerhauses in der rationalen Bewältigung der innerbetrieblichen Transportprobleme, so ist das Palettensystem nach dem heutigen Stand der Technik am besten geeignet, diese Transportprobleme zu lösen. Das System dient beiden Hauptfunktionen des Lagerhauses: der Lagerung und dem Transport. Durch Zusammenfassen der Güter am Wareneingang zu großen Lagereinheiten, welche mit geringstem Aufwand an Arbeitskraft zum Lagerplatz gebracht werden, ist sowohl die Transport- als auch die Lageraufgabe rationell gelöst. Zu dem Palettensystem gehören neben den Paletten, welche die Stapelware aufnehmen, Transportgeräte, mit deren Hilfe die Palettenladungen horizontal und vertikal bewegt werden können, sowie Stapelregale, in welchen die Palettenladungen einzeln abgestellt werden.

Die Vorteile dieses Systems sind:

Einsparung von Arbeitskräften, da eine erheblich größere Warenmenge als mit den herkömmlichen Mitteln von einer Arbeitskraft transportiert werden kann, wobei gleichzeitig der Transport durch die Motorisierung beschleunigt wird.

Übersichtliche Anordnung der Waren

Gute Ausnutzung der Raumhöhe, da palettierte Ware mit Hilfe von Hubgeräten leicht übereinander gestapelt werden kann. Ware in standfester Verpackung kann auch ohne Verwendung von Regalen direkt übereinander gesetzt werden.

Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten

Außer zur Wareneinlagerung können Paletten auch bei der Kommissionszusammenstellung verwendet werden. Dabei ergibt sich eine ähnliche Einsparung an Arbeitskraft wie bei der Wareneinlagerung, da im Bereitstellungsraum ganze Palettenladungen und nicht einzelne Artikel abgestellt werden.

Das Beladen der Lieferfahrzeuge mit palettierten Kommissionen ist nicht immer zweckmäßig, da der Laderaum der Fahrzeuge nicht voll ausgenutzt werden kann und das Abladen und Transportieren von Palettenladungen bei der Filiale Schwierigkeiten macht.

In ähnlicher Weise wie die Palette kann auch die Rollplatte eingesetzt werden. Während die Palette nur mit Hilfe von Hubgeräten zum Transportmittel wird, genügt bei der Rollplatte, welche mit zwei Rollen und zwei Stützen ausgestattet ist, das Einklinken einer Lenkrolle zwischen den beiden Stützen, um einen Rollwagen daraus zu machen. Der Mangel der Rollplatten besteht jedoch darin, daß sie nicht, wie die Paletten, übereinandergestapelt werden können. Wegen ihrer einfachen Handhabung und der Unabhängigkeit von kostspieligen Hubgeräten ist die Rollplatte für kleinere Lagerhäuser geeignet. Sie wird im größeren Lagerbetrieb zusätzlich zu den Paletten für die Kommissionszusammenstellung verwendet. Wie ein Filialbetrieb mit Hilfe dieser Rollplatten den Warentransport vom Zentrallager bis in die Filialen rationalisiert hat, zeigt das Rationalisierungsbeispiel des RKW "Transport-Rationalisierung im Lebensmittel-Filialbetrieb". (45)

Die Palette (Stapelbrett, pallet) ist eine ca. 1 qm große Platte, auf der Ware so gestapelt werden kann, daß sie mit Hilfe von Hubgeräten unter geringem Arbeitsaufwand als Einheit transportiert werden kann. In Deutschland werden drei Palettengrößen verwendet. Paletten mit dem Maß 800 x 1 000 mm werden vom Lebensmittelgroßhandel bevorzugt. Das Format 800 x 1 200 mm ist als Normmaß für Paletten festgelegt, die im europäischen Güterumschlag verwendet werden. (46) Die Industrie setzt vorwiegend Paletten mit den Abmessungen 1 000 x 1 200 mm ein. Für die Lagerwirtschaft eines Lebensmittel-Filialunternehmens besteht keine zwingende Notwendigkeit, eines dieser Palettenformate zu wählen, da ein Palettenaustausch nur in geringem Umfang - beim Wareneingang - in Frage kommt. Im übrigen werden die Paletten nur im internen Verkehr eingesetzt: Lagerhaus - Transportfahrzeug - Filiale - Rückgabe zum Lagerhaus. Innerhalb dieses geschlossenen Transportsystems kann jedes beliebige Palettenformat gewählt werden, soweit es den gebräuchlichen Hubgeräten entspricht. Diese Freizügigkeit ist bei einem neu gebauten Lagerhaus von geringer Bedeutung. Bei der Umstellung eines vorhandenen Lagerhauses können sich jedoch wesentliche Vorteile ergeben. Meist befinden sich in solchen Lagerhäusern Stützenreihen oder Wände, welche das Aufstellen von Palettenregalen in den für die obengenannten Palettenmaße erforderlichen Abständen und Breiten erschweren, oder zu Flächenverlusten führen, weil die Stützenreihen das Beschicken der Regale behindern. Durch eine Änderung des Palettenformats wird es unter Umständen möglich sein, die Aufteilung von Regalen und Gängen so vorzunehmen, daß die Stützen in

die Regalreihen einbezogen werden können.

In Lebensmittellagerhäusern hat sich das kleinste Palettenformat 800 x 1 000 mm durchgesetzt, um möglichst viele Artikel palettieren zu können. Geht man davon aus, daß sich ein Artikel zum Palettieren eignet, wenn sein durchschnittlicher Lagerbestand eine halbe Palettenladung ausmacht, so können in einem Filialunternehmen mittlerer Größe, das ein Sortiment von 1 300 - 1 500 Artikeln führt, etwa 50 - 60 % der Artikel palettiert werden. Wegen ihres großen Mengenanteils machen diese Artikel 80 - 85 % des Warenbestandes aus. Die Wahl eines größeren Palettenformats ist nicht zu empfehlen, weil sich dann die Zahl der zum Palettieren geeigneten Artikel vermindert, oder bei schlecht ausgenutzten Paletten Lagerfläche vergeudet wird und die Arbeitswege des Personals verlängert werden. Keinesfalls sollte man sich beim Festlegen des Palettenformats von Argumenten leiten lassen, welche den internen Arbeitsablauf nicht berühren. Die Kosten für Paletten mit abweichenden Maßen sind nicht höher als die für Normalpaletten. Eine Austauschbarkeit der Paletten ist für die Lagerwirtschaft eines Lebensmittel-Filialunternehmens nicht erforderlich. Der Vorteil, palettiert angelieferte Waren auf den Paletten des Lieferanten (meist 1 000 x 1 200 mm) zu übernehmen, wiegt die Nachteile, welche aus einem deshalb zu groß gewählten Palettenformat entstehen, nicht auf. Bisher werden nur wenige Artikel auf Paletten angeliefert; zudem kann bei einem Kauf frei Rampe verlangt werden, daß die Waren vom Lieferanten auf betriebseigene Paletten umgestapelt werden. Im übrigen bleibt noch die Möglichkeit, eine geringe Anzahl großformatiger Paletten als Austauschpaletten anzuschaffen, um die von Lieferanten palettierten Waren geschlossen zu übernehmen und sie außerhalb der Regale auf dem Boden direkt übereinander zu stapeln.

Die Preise für Paletten sind je nach Ausführung unterschiedlich. Einfache Paletten kosten zwischen DM 9,- und DM 60,-. Für den Gebrauch im Lagerhaus eines Lebensmittel-Filialunternehmens genügt eine einfache Zweiwege-Palette (Abbildung 10), wie sie von jedem Zimmerer hergestellt werden kann. Die Verwendung von Hartholz verteuert die Palette, ohne die Festigkeit wesentlich zu erhöhen. Wichtig ist eine gute Verschraubung mittels einer Kombination von Schloß- und Holzschrauben. Beschädigungen von Paletten im normalen Gebrauch sind selten. Sie entstehen hauptsächlich dadurch, daß Paletten von einem Palettenstapel oder einer Rampe heruntergeworfen werden. Die Aufwendungen für Reparaturen oder Ersatz beschädigter Paletten aus weichem Holz sind geringer als bei Hartholz-Paletten. Eine Verstärkung der Palettenfüße durch Querbretter (Abbildung 11) ist bei einer Zweiwege-Palette nicht notwendig. Eine solche Verstärkung behindert das Unterfahren der Paletten mit Gabelhubwagen. Vierwege-Paletten (Abbildung 12) haben anstelle der bei der Zweiwege-Palette in Längsrichtung durchlaufenden Stützbalken Füße, wodurch ein Aufnehmen der Palette von vier Seiten möglich ist. Für die Verwendung im Lager sind Vierwege-Paletten nicht erforderlich. Anders ist es, wenn die Ware mittels Paletten verladen werden soll. Die Möglichkeit, die Palette von allen Seiten aufzunehmen zu können, gestattet es, den Laderaum in den Transportfahrzeugen besser auszunutzen, als es bei der

Verwendung einer Zweiwege-Palette möglich ist.

Außer diesen einfachen Paletten gibt es eine Reihe von Spezial-Paletten und Zusatzgeräten, mit deren Hilfe auch Waren, die wegen ihrer Eigenart wenig dafür geeignet sind, auf Paletten gestapelt werden können. Bügelpaletten (Abbildung 13) werden zum Palettieren von Waren in nicht standfester Verpackung verwendet. Boxpaletten oder Käfigpaletten (Abbildung 14), meist zerlegbar, eignen sich zum Stapeln von Warenmengen, welche aus Artikeln verschiedener Formate zusammengesetzt sind. Mit Hilfe solcher Paletten können Kommissionen zusammengestellt und als Paletteneinheit verladen werden. Ist das Abladen ganzer Paletten am Bestimmungsort nicht möglich, so kann eine Seitenwand der Boxpalette herausgenommen und die Ware einzeln entladen werden. Zum Einlagern von Laibkäse haben sich Regalpaletten (Abbildung 15) bewährt. Die einzelnen Böden werden an der Rampe mit dem angelieferten Käse belegt und die beladene Palette - ohne nochmaliges Umstapeln der Ware - im Käselager abgestellt. Gewichts- und Mengenkontrolle sind einfach, da die Paletteneinheit im Ganzen gewogen werden kann und die übersichtliche Anordnung der Ware das Zählen erleichtert. Gleichermäßen hat sich die Gehängeplatte (Abbildung 16) für das Aufbewahren von Speck und Dauerwurst bewährt. Die Schienen des auf der Palette montierten Gehänge-Aufsatzes sind höhenverstellbar, so daß ihr Abstand der jeweiligen Länge der Speckseiten angepaßt werden kann. Bei den beiden zuletzt genannten Spezial-Paletten ist die Verwendung eines größeren Formats zu empfehlen, da bei dem Palettenmaß 800 x 1 000 das Gewicht einer Paletteneinheit für eine rationelle Ausnutzung der Transportgeräte zu gering ist. Die mit Hilfe dieser Paletten gelagerten Waren müssen laufend gepflegt oder kontrolliert werden. Deshalb wird man die Paletten weder in Regalen noch direkt übereinander stapeln, sondern ebenerdig abstellen. Den Lagerraumverlust kann man durch höhere Spezialaufbauten mindern. Eine Regalpalette mit der Grundfläche 800 x 1 200 mm und einer Höhe von 1,8 m faßt 600 - 800 kg Käse. Auf einer Gehängepalette der gleichen Größenordnung können 500 kg Fleischwaren untergebracht werden.

Für die erfolgreiche Anwendung des Palettensystems müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: Die Ware muß flächensparend gelagert und für die Kommissionszusammenstellung möglichst ohne Zuhilfenahme von Geräten dem Lagerplatz einzeln entnommen werden können. Die Bodenstapelung von Paletteneinheiten erfüllt nur eine dieser Bedingungen: Durch Übereinandersetzen mehrerer Paletten kann auf einer kleinen Grundfläche eine erhebliche Warenmenge untergebracht werden. Allerdings setzt diese Methode Ware in standfester Verpackung voraus oder erfordert besondere Vorrichtungen, wie Palettenbügel oder Boxpaletten. Das Entnehmen einzelner Artikel für die Kommissionszusammenstellung ist aus diesen Palettenstapeln nicht möglich. Deshalb muß daneben für jeden Artikel ein Greiflagerplatz eingerichtet werden. Da auf einem Greiflagerplatz die Ware höchstens bis zur Höhe einer Palettenladung gestapelt werden kann, wird der Lagerraum ungenügend ausgenutzt. Gleichzeitig erhöht sich die Zahl der nebeneinander stehenden Paletten, wodurch die Arbeitswege erheblich verlängert werden. Aus diesem Grund ist die Bodenstapelung für die Lagerung des gesamten

Abb. 10

Zweiwege-Palette einfacher Ausführung.
Format 800 x 1000 mm.
Verbindung an den Ecken durch Schloßschrauben, Brettverbindung durch Holzschrauben

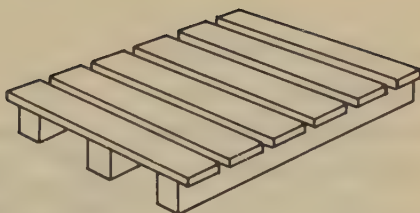


Abb. 11

Zweiwege-Palette mit Verstärkungsleiste -
Höhere Bruchfestigkeit
Die Querleisten behindern das Einfahren von Gabelhubwagen

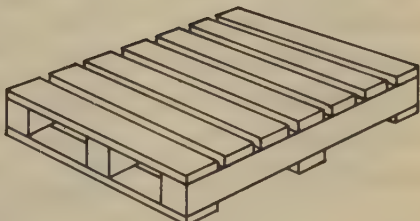


Abb. 12

Die Vierwege-Palette kann von der Breitseite oder Längsseite aufgenommen werden.

Aus Hartholz
Format 800 x 1 200 mm -
internationale Austauschpalette; Bundesbahnpalette nach DIN 15 146.

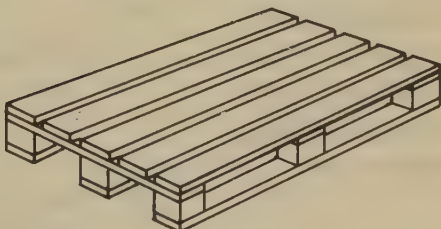
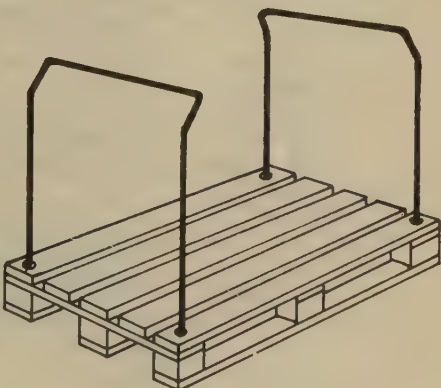


Abb. 13

Bügelpalette
Die abnehmbaren Rohrbügel ermöglichen ein direktes Übereinandersetzen von Palettenladungen aus Waren in wenig standfester Verpackung.



Der Aufbau der Box-Palette ist aus Holz. Die vier Seitenwände können herausgenommen werden.

Der Aufsatz der Käfig-Palette besteht aus einem Winkeleisenrahmen mit Maschendrahtgitter und ist fest montiert. Die Hälfte einer Seitenwand ist klappbar.

Beide Paletten werden zum Stapeln von Ware in unterschiedlicher Verpackung verwendet, insbesondere bei der Kommissionszusammenstellung

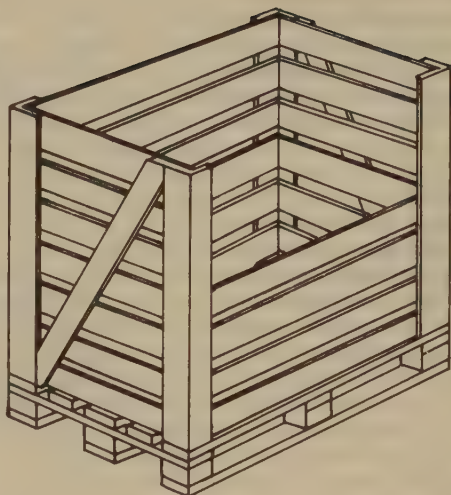


Abbildung 14

Box- und Käfig-Palette

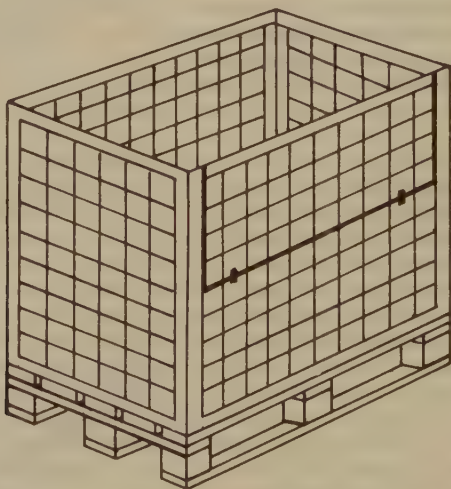


Abbildung 15

Regalpalette

1,80 m hoher Regal-
aufbau auf Normpa-
lette 800 x 1200 mm.
Wird vorwiegend zum
Einlagern von Laib-
käse verwendet.

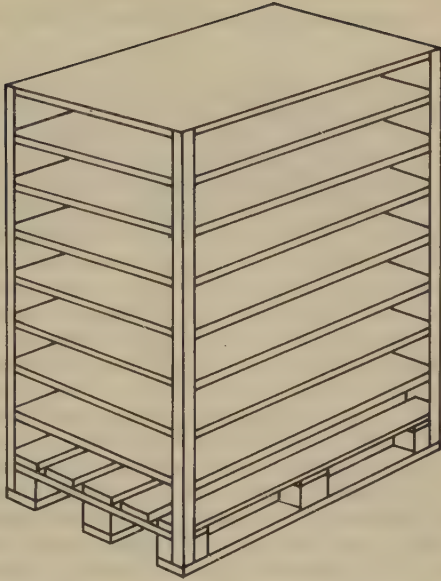
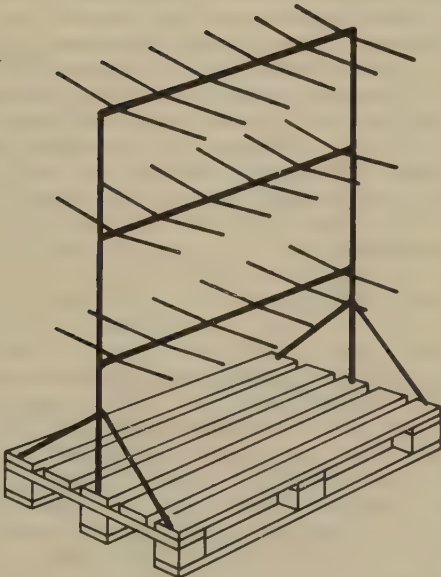


Abbildung 16

Gehänge-Palette
Stahlrohrgestell
mit Gehänge-Aufbau
auf Normpalette
800 x 1 200 mm.
Dient zum Einla-
gern von Speck
oder Dauerwurst.



Sortiments unzuweckmäßig. Sie wird sinnvoll bei Waren angewandt, welche das Lager in großen Mengen, möglichst als Paletteneinheit, durchlaufen.

Zur besseren Raumausnutzung werden Greiflager und Vorratslager übereinander angeordnet, wobei sich das Greiflager unten - bis zu einer Höhe von 2 m - und das Vorratslager darüber befinden. Um die Paletteneinheiten einzeln absetzen und wieder aufnehmen zu können, verwendet man Palettenregale (Abbildung 17). Sie bestehen aus senkrechten Stützen, an welchen Querträger zur Aufnahme der Paletten befestigt sind. (47) In Regalen mit drei Querträgern können auf der Grundfläche einer Palette vier Paletteneinheiten gestapelt werden. Die beiden unteren Plätze sind Greiflager, die beiden darüber liegenden Vorratslager der im Greiflager untergebrachten Artikel. Tritt in Saisonzeiten ein zusätzlicher Lagerplatzbedarf ein, so kann - ausreichende Raumhöhe vorausgesetzt - eine 5. Paattenladung direkt auf die oberste Palettenladung gesetzt werden. Unter Ausnutzung dieser Möglichkeit kann auch ein Palettenregal mit zwei Querträgern für eine Vierfach-Stapelung verwendet werden. Wegen der Schwierigkeiten, die sich beim Ergänzen des Greiflagers aus dem Vorratslager ergeben, wird man diese Regale nur in Ausnahmefällen einsetzen, z. B. bei ungenügender Raumhöhe in einem umgebauten Lagerhaus oder in Lagerhäusern mit geringem Umsatz, in denen der durchschnittliche Bestand eines Großteils der Artikel auf jeweils einer Palette unterzubringen ist, so daß für zwei Greiflagerplätze nur ein Vorratsplatz benötigt wird.

Achismaß der senkrechten Stützen sowie Tiefe der Regale richten sich nach dem Palettenmaß und der Methode, die Paletten abzustellen. Da die Paletten rechteckig sind, können sie mit der schmalen oder mit der langen Seite nach vorn in die Regale gesetzt werden. Um den Arbeitsweg bei der Kommissionszusammenstellung, dessen Länge von der Zahl der nebeneinander stehenden Paletten bestimmt wird, möglichst kurz zu halten, stellt man die Paletten mit der Schmalseite nach vorn in die Regale. Verwendet man Palettenregale der in Abbildung 17 wiedergegebenen Form und Paletten mit dem Maß 800 x 1 000 mm, so können in den zwischen den senkrechten Stützen liegenden Feldern des Regals drei Palettenladungen nebeneinander abgestellt werden. Auf der gleichen Fläche können, mit der Längsseite nach vorn, zwei Palettenladungen mit den Grundmaßen 1 000 x 1 200 mm oder 800 x 1 200 mm untergebracht werden. Diese Art der Regale ist deshalb besonders dann vorteilhaft, wenn zwei Palettenformate nebeneinander verwendet werden sollen. (48) Die Abmessungen der Regale sind im übrigen so zu wählen, daß das Abstellen beladener Paletten bequem möglich ist. In der Praxis haben sich Abstände von 10 cm zwischen den Paletten bzw. zu den senkrechten Stützen bewährt, sowie Regaltiefen, die 20 cm geringer sind als die Palettentiefe. Die Abstände der Querträger, welche die Etagen des Regales bilden, werden von der vorgesehenen mittleren Stapelhöhe auf den Paletten bestimmt. Die Stapelhöhe nach DIN 15 146 beträgt 800 mm, die Bauhöhe der Palette 150 mm; demnach ist die Gesamthöhe einer Paletteneinheit 950 mm, so daß ein lichtetes Maß von 1,05 m je Regalfach ausreichend ist. Werden die beiden unteren Etagen als Greiflager verwendet, so sollte man die Abstände nicht größer wählen, damit bei

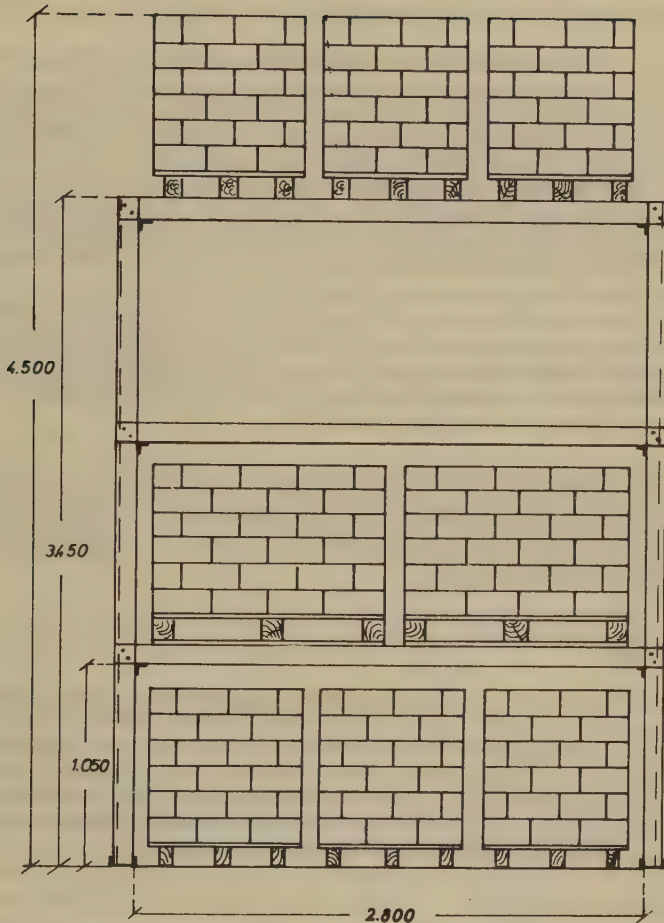


Abbildung 17

Palettenregal mit vier Etagen. In dieses Regal können 4 x 3 Paletteneinheiten 800 x 1000 mm oder 4 x 2 Paletteneinheiten 800 x 1200 mm gesetzt werden. Es kann durch Anbau weiterer Regaleinheiten beliebig verlängert werden. In niedrigen Räumen werden Palettenregale mit nur zwei Querträgern jedoch gleicher Konstruktion verwendet.

einer in der zweiten Etage abgestellten vollen Palette auch die obersten Packungen noch in Greifhöhe liegen.

Ebenso wie für Paletten genügt für Regale eine einfache, stabile Ausführung. Am besten geeignet ist eine Winkeleisenkonstruktion, deren Tragfähigkeit es gestattet, die senkrechten Stützen so weit voneinander anzuordnen, daß in jedem Regalfeld drei Palettenladungen Platz finden. Winkelprofile aus gelochten Blechen haben den Vorteil, daß die Träger höhenverstellbar sind. Von diesem Vorteil wird jedoch erfahrungsgemäß nur selten Gebrauch gemacht. Ein Verstellen der Regalhöhen während des Lagerbetriebes wäre selbst bei einfachsten Voraussetzungen zeitraubend. Eine grundsätzliche Änderung der Abstände der Querträger ist bei einer Winkeleisenkonstruktion ebenso einfach wie bei den oben beschriebenen Profilen aus gelochten Blechen. Blechprofile haben ferner den Nachteil einer geringeren Tragfähigkeit und benötigen deshalb eine größere Anzahl senkrechter Stützen. Außerdem sind solche Regale auch leichter zu beschädigen, da die Blechprofile einknicken, wenn sie mit dem Gabelstapler angestoßen werden.

Die Breite der Gänge zwischen den Regalen hängt außer vom Palettenformat von der Größe der vorgesehenen Hub- und Transport eräte ab. Auf eine Bodenbefestigung der Regale kann verzichtet werden, da diese genügend Standfestigkeit haben und eine Änderung der Regalanordnung hierdurch erleichtert wird.

3. Transport

Zur Bewältigung des innerbetrieblichen Transports in einem modernen Lagerhaus gibt es eine Vielzahl von Geräten. Nach der Art der in der Hauptsache hierfür verwendeten Transportmittel kann man zwei Typen des dynamischen Lagerhauses unterscheiden: das Lagerhaus, in dem ausschließlich das Palettensystem verwendet wird (Einzelwegförderung), und das Lagerhaus, in dem die Kommissionen mit Hilfe von Transportbändern zusammengestellt werden (Stetigförderung).

a) Einzelwegförderung

Zum vollständigen Palettensystem gehört neben den Paletten und Palettenregalen mindestens ein Hubgerät, mit dessen Hilfe Paletten sowohl vertikal als auch horizontal transportiert werden können. Am meisten verbreitet ist der von einem Elektromotor angetriebene Gabelstapler. Die Verwendung von Geräten mit Benzin-Motor ist in geschlossenen Lagerhäusern nicht möglich. Gabelstapler haben neben einem Laufwerk eine mechanische oder hydraulische Hebevorrichtung, mit deren Hilfe beladene Paletten bis zu einer Höhe von 4 - 5 m gehoben werden können. Sie werden in verschiedenen Ausführungen und Größen hergestellt. Je nach ihrer technischen Eigenart bezeichnet man sie als Fahrersitzstapler, Fahrerstandstapler, Gegengewichtstapler, Stützenstapler, Schiebemaststapler, Gabelstapler mit Teleskopmast. Die Vor- und Nachteile dieser Geräte können nur unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen der jeweiligen Lagerwirtschaft beurteilt werden.

Ein Gabelstapler ist für ein Lagerhaus mittlerer Größe dann am besten geeignet, wenn er folgende Bedingungen erfüllt:

Geringe Baulänge und damit kleiner Wendekreis

Dieses Maß ist neben dem Palettenformat ausschlaggebend für die Breite der Gänge zwischen den Regalen und bestimmt somit die Breite oder Tiefe des Lagerhauses. Je kleiner der Wendekreis des Gabelstaplers ist, desto besser ist die Ausnutzung der Lagerhaus-Fläche. Die erforderliche Gangbreite wird von dem Diagonalmäß des Gabelstaplers mit einer beladenen Palette bestimmt. Es genügt, wenn die Gangbreite dieses Maß um 10 - 20 cm übersteigt.

Beweglichkeit

Da das Absetzen von Paletten in Regal- oder Stapelreihen ein Manövrieren auf engstem Raum erfordert, sollte die Steuerung so eingerichtet sein, daß das Gerät im Stand gedreht werden kann.

Ausreichende Hubleistung

Das Gewicht einer mit Lebensmitteln beladenen Palette des Formats 800 x 1 000 mm liegt in der Regel unter 500 kg, so daß ein Gabelstapler mit dieser Hubleistung ausreichen würde. Geräte mit einer höheren Hubleistung - bis zu 1 200 kg - sind jedoch nicht viel teurer. Deshalb wird man, um eine Hubreserve zur Verfügung zu haben, dem größeren Gerät den Vorzug geben. Zudem ist die Reparaturanfälligkeit wegen der geringeren Beanspruchung bei einem stärkeren Gabelstapler vermindert.

Möglichst große Arbeitsgeschwindigkeit

Die Fahrgeschwindigkeit ist bei Fahrersitzgeräten größer als bei Fahrerstandgeräten oder bei Geräten, bei welchen die Bedienungskraft nebenher laufen muß. Die höhere Fahrgeschwindigkeit kommt jedoch nur bei großen Lagerhäusern mit langen Arbeitswegen zum Tragen. Die Hubgeschwindigkeit dagegen wirkt sich auch bei kleineren Lagerhäusern aus, ist jedoch bei Fahrersitz- und Fahrerstandstaplern eines Fabrikates gleich.

Ausreichende Hubhöhe bei gleichzeitig geringer Hubmasthöhe

Für einen voll palettisierten Betrieb ist eine Hubhöhe von 4,50 m erforderlich, um 4 bzw. 5 Palettenladungen übereinander setzen zu können. (49) Soll der Gabelstapler gleichzeitig auch in niedrigen Räumen, z. B. im Kellergeschoß des Lagerhauses, verwendet werden, so muß der Hubmast so konstruiert sein, daß beim Heben der Last die Oberkante der Palettenladung stets höher ist als der höchste Punkt des Hubmastes.

Große Standfestigkeit und Unempfindlichkeit gegen Unebenheiten des Bodens

Standfestigkeit ist eine Voraussetzung zur Minderung der Unfallgefahr und ermöglicht ein zielgenaues Absetzen von Palettenladun-

gen in großer Höhe. Unempfindlichkeit gegen Bodenunebenheiten ist dann wichtig, wenn der Gabelstapler zum Entladen von Fahrzeugen verwendet werden soll und dabei von der Rampe auf die Lade-
fläche der Fahrzeuge fahren muß.

Steigvermögen

Im allgemeinen haben elektrisch angetriebene Fahrzeuge, zumal wenn sie beladen sind, nur geringes Steigvermögen. Soll der Gabelstapler in mehreren Ebenen des Lagerhauses - Kellergeschoß-Rampe, Rampengeschoß-Hofebene - eingesetzt werden, und besteht zwischen diesen Ebenen eine direkte Fahrverbindung, so muß das Gefälle dieses Verbindungsweges dem Steigvermögen des beladenen Gabelstaplers entsprechen (5 - 8 %).

Zur vollen Ausnutzung eines Gabelstaplers sind breite Arbeitsgänge zwischen den Regalen erforderlich. Die Gangbreiten liegen zwischen 1,80 m und 3,50 m, je nach Art des vorgesehenen Gabelstaplers. Mit geringen Gangbreiten - ca. 1,20 m - kommt man bei Verwendung eines Stapelkrans aus. Dies ist eine auf Schienen laufende Hebevorrichtung, mit welcher Palettenladungen in die Regale gesetzt und wieder entnommen werden können. Die unter der Decke angebrachten Schienen müssen an allen Stapelplätzen vorbeiführen. Abgesehen von den hohen Investitionskosten ist eine solche Anlage für die Verwendung in einem Lebensmittel-Lagerhaus zu starr, so daß die erreichbare Gangbreiten-Ersparnis nicht ins Gewicht fällt. An Stelle eines voll motorisierten Gabelstaplers können billigere Geräte verwendet werden, deren Fahr- und Hubeinrichtungen nur teilweise motorisiert sind. Sie haben geringere Förderhöhen und eine vom Arbeitstempo des Bedienungspersonals abhängige Fahrgeschwindigkeit. Sie sind deshalb als Zusatzgeräte oder in kleineren Lagerhäusern angebracht. Für den horizontalen Transport von Paletteneinheiten über kurze Strecken setzt man Gabelhubwagen ein. Mit der mechanischen oder hydraulischen Hubvorrichtung dieser Geräte werden die Palettenladungen angehoben und können dann wie ein Transportwagen bewegt werden. Die Verwendung motorgetriebener Hubwagen dient der Arbeitserleichterung; eine wesentliche Beschleunigung des Arbeitsablaufs kann jedoch nicht erreicht werden.

Bei der Kommissionszusammenstellung sind vorwiegend horizontale Transporte auszuführen. Deshalb wird man in Lagerhäusern, in denen ausschließlich das Palettensystem verwendet wird, hierfür Gabelhubwagen einsetzen. (50) Der Einsatz der Gabelhubwagen für die Kommissionszusammenstellung kann nach zwei Methoden erfolgen. Die erste ist die Zusammenstellung von Einzelpaletten. Hierbei wird eine Palette mit dem Gabelhubwagen an den Palettenplätzen des Greiflagers vorbeigefahren und mit den bestellten Artikeln beladen. Ist diese Palette voll, wird sie in der Bereitstellung abgesetzt. Diese Arbeit wird in der Regel von einer Arbeitskraft ausgeführt. Anstelle der Palette können Kommissionswagen verwendet werden. Dies erfordert jedoch das zusätzliche Abladen einzelner Artikel in der Bereitstellung oder eine unnötig große Anzahl solcher Wagen. Durch eine Schleppketten-Förderanlage kann der Transport der beladenen Paletten oder Kommissionswagen vereinfacht

werden. Eine solche Anlage besteht aus einer motorgetriebenen, endlosen Kette, welche an der Decke oder im Boden entlang läuft. Sie verbindet die Hauptgänge des Greiflagers mit dem Bereitstellungsraum. Mit einer einfachen Vorrichtung werden die Gabelhubwagen oder Kommissionswagen eingehängt und von der Transportkette weiterbefördert. Die hierdurch erzielte Einsparung an Arbeitswegen ist nur dann gerechtfertigt, wenn sie größer ist als die Aufwendungen für eine Arbeitskraft im Bereitstellungsraum, welche die ankommenden Wagen abnimmt sortiert. Man findet solche Anlagen deshalb vorwiegend in großen Lagerhäusern. Die zweite Methode ist die Kommissionszusammenstellung im Geleitzugsystem. Hierbei wird aus mehreren, meist drei, Gabelhubwagen mit Paletten oder Kommissionswagen ein Geleitzug gebildet, welcher von einer elektrisch betriebenen Zugmaschine oder einem Gabelstapler gezogen wird. Dieser Geleitzug fährt an den Greiflagerplätzen vorbei und wird von zwei Seiten mit den bestellten Artikeln der Kommission beladen. Mit dem Fahrer der Zugmaschine sind hierfür drei Personen erforderlich. Selbst wenn der Fahrer der Zugmaschine die Ansage der bestellten Artikel übernimmt, ist seine Arbeitskraft nicht voll ausgelastet. Mit Hilfe eines Senders und eines Empfängers mit einer elektronischen Steueranlage an der Zugmaschine kann diese ferngesteuert werden. Es ist dann günstiger, die Kommissionszusammenstellung nur von einer Arbeitskraft durchführen zu lassen, um Wartezeiten auszuschalten, die beim Einsatz von zwei Kräften unvermeidlich sind. (51)

b) Stetigförderung

Stetigförderer, motorgetrieben oder ohne Antrieb, unterscheiden sich von den bisher beschriebenen Transportgeräten dadurch, daß nicht große Warenmengen auf einmal, sondern Einzelkolli in kontinuierlicher Folge gefördert werden. Die Wareneinlagerung kann durch große Transport- und Lagereinheiten beschleunigt werden; deshalb ist dafür der Einsatz des Palettensystems vorteilhafter. Für einen schnellen Arbeitsablauf bei Kommissionszusammenstellung und Warenausgang hingegen kommt es darauf an, einzelne Artikel unter Einsparung von Wegen möglichst schnell aus dem Lager in die Transportfahrzeuge zu bringen. Deshalb kann hierfür das Förderband als rationelles Transportmittel eingesetzt werden. Seine Verwendung für die Kommissionszusammenstellung erfordert die Anordnung des Greiflagers zu beiden Seiten des sich durch das ganze Lagerhaus erstreckenden Bandes, während die Vorratsplätze entweder über oder neben dem Greiflager eingerichtet werden. Das Zusammenstellen der Kommissionen kann in der Weise erfolgen, daß die bestellten Artikel über eine Lautsprecheranlage aufgerufen und von mehreren Arbeitskräften aus dem Greiflager auf das Band gesetzt werden. Eine andere Möglichkeit ist, am Band entlang zu arbeiten, d. h., beginnend an der Warenausgangsseite an den Greiflagerplätzen vorbeizugehen und die Artikel der Kommission auf das Band zu setzen. Die Kommissionszusammenstellung mit dem Transportband hat gegenüber der Kommissionszusammenstellung mit Paletten verschiedene Vorteile: Der Arbeitsrhythmus wird von der Geschwindigkeit des Bandes bestimmt. Bei entsprechender Einrichtung des Bandes können die Kommissionen ohne Zwischenlagerung verladen werden, ohne

daß hierdurch Wartezeiten für das Fahrzeug entstehen. Dies ist bei Verwendung des Palettensystems nicht möglich und erfordert das Abstellen der Kommissionen in der Bereitstellung. Da beim Bandsystem die Artikel einzeln in der Reihenfolge der Bestellung auf dem Band liegen, ist die Warenausgangskontrolle einfacher als beim Palettensystem. Die Arbeitsgänge zwischen dem Band und den Regalen können schmaler sein als die Arbeitsgänge zwischen Palettenregalen.

Diesen Vorteilen steht eine Reihe von Nachteilen gegenüber. Auf dem Transportband kann jeweils nur eine Kommission zusammengestellt werden, so daß die Fahrzeuge nacheinander beladen werden müssen, wenn keine Zwischenlagerung in der Bereitstellung erfolgen soll. Da der Einsatzplan der Fahrzeuge niemals genau mit dem Zeitplan der Kommissionszusammenstellung koordiniert werden kann, sind Wartezeiten der Fahrzeuge unvermeidlich. Durch das Transportband wird die Einheit des Lagers gestört. Dies wirkt sich bei Verwendung mehrerer Transportbänder in noch stärkerem Maße aus. Für die Bedienung des Transportbandes sind mindestens zwei Arbeitskräfte - am Anfang und am Ende des Bandes - erforderlich. Aus der Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile ergibt sich, daß die Anwendungsmöglichkeiten des Transportbandes in einem modernen Lagerhaus beschränkt sind und es im wesentlichen nur bei der Kommissionszusammenstellung arbeitssparend eingesetzt werden kann.

Eine Kombination der beiden Transportsysteme ist in der Weise möglich, daß man für die Wareneinlagerung das Palettensystem und für die Kommissionszusammenstellung das Transportband benützt. Die sich durch die Anwendung zweier Transportsysteme ergebenden hohen Investitionskosten sind gegen die Vorteile der besseren Lagerraum-Ausnutzung bei Verwendung des Transportbandes abzuwägen. Man wird also das Transportband nur unter bestimmten Voraussetzungen verwenden, z. B., wenn man keine Möglichkeit hat, eine für einen voll palettierten Betrieb ausreichende Lagerfläche herzustellen oder wenn die Lagerfläche in einem vorhandenen Lagerhaus für die Umstellung auf Palettenbetrieb nicht ausreicht. Dagegen empfiehlt sich die Verwendung eines Transportbandes im mehrstöckigen Lagerhaus, da die einzelnen Stockwerke durch das Band so miteinander verbunden werden können, daß die Kommissionszusammenstellung in der gleichen Art möglich ist wie im eingeschossigen Lagerhaus. Man verwendet hierfür Plattenbänder oder kombiniert einfache Transportbänder und Rutschen in der Weise, daß die Waren vom obersten Stockwerk bis zum Warenausgang im Rampengeschoß transportiert werden kann. Eine weitere Möglichkeit, eine Kombination von Palettensystem und Transportband bei der Kommissionszusammenstellung nach Artikeln zu verwenden, wird in dem Kapitel Ablaufregelungen beschrieben. (52)

Außer bei der Kommissionszusammenstellung verwendet man Transportbänder und andere Stetigförderer mit oder ohne Antrieb dort, wo kurze Strecken zu überwinden sind oder die Eigenart der Waren den Einsatz solcher Geräte verlangt. Dies ist meist in Bearbeitungsabteilungen der Fall. So verwendet man für den Transport des Leerguts in die Kel-

lerei Rollen- oder Röllchenbahnen. Für den Transport von Schüttgütern, welche lose oder in Säcken angeliefert und in den Bearbeitungsabteilungen in Verkaufspackungen abgefüllt werden, benötigt man Förderanlagen zum Beschicken der Abfüllgeräte. Je nachdem um welche Waren es sich handelt, verwendet man pneumatische Förderanlagen, Becherwerke, Schneckenförderer oder Rüttelförderer. Der Anwendungsbereich solcher Anlagen ist bei hohen Investitionskosten eng begrenzt. Eine genaue Prüfung des Ausnutzungsgrades wird oftmals zu dem Ergebnis führen, daß ein Verzicht auf eine technisch vollkommene Anlage oder die Verwendung einfacher Transportgeräte wirtschaftlicher ist.

c) Aufzüge

Für die als optimal bezeichnete Art des modernen Lagerhauses, das eingeschossige Lagerhaus, benötigt man keine Aufzüge. Ist ein solches Lagerhaus unterkellert, so kann die Verbindung von Rampengeschoß und Kellergeschoß durch einen Fahrweg hergestellt werden. Solche Fahrwege benötigen viel Platz, da sie nur mit geringem Gefälle angelegt werden können. Für den Transport der Ware muß ein motorgetriebenes Transportgerät - Gabelstapler oder Elektrokarren - zur Verfügung stehen, da mit handgetriebenen Geräten keine noch so geringe Steigung überwunden werden kann.

Deshalb ist es sinnvoller, anstelle oder zusätzlich zur Fahrverbindung Aufzüge einzubauen. Das gleiche gilt für mehrgeschossige Lagerhäuser. Aufzüge sind immer ein Engpaß innerhalb des Transportweges. Die Nachteile dieser Flaschenhalsbildung wirken sich besonders dann stark aus, wenn der Aufzug für den Transport in zwei Richtungen verwendet wird, da sich Stauungen ergeben, welche den Warenfluß hemmen. Um diese Stauungen zu vermeiden, muß man mindestens zwei Aufzüge vorsehen, von denen einer für die Wareneinführung und der andere für den Abtransport der Waren benützt wird. Zur vollen Ausnutzung der Vorteile des Palettensystems in allen Stockwerken müssen auch die Aufzüge entsprechend ausgestattet sein. D. h., Grundfläche und Tragkraft müssen ausreichen, mehrere Palettenladungen und einen Gabelstapler gleichzeitig zu befördern; denn es wird in den meisten Fällen unwirtschaftlich sein, einen eigenen Gabelstapler für jedes Stockwerk zu verwenden. Das Gewicht eines beladenen Gabelstaplers beträgt $2\frac{1}{2}$ to. Hinzu kommt das Gewicht mehrerer Palettenladungen mit je 500 - 1 000 kg, so daß man im allgemeinen mit Aufzügen, die eine Tragkraft von 4 - 5 to haben, auskommen wird. Bei der Anwendung des Geleitzugsystems in einem mehrgeschossigen Lagerhaus müssen die Aufzüge eine größere Grundfläche haben. Zu dem Geleitzugsystem gehören eine Zugmaschine, die das gleiche Gewicht hat wie ein Gabelstapler, und bis zu drei Gabelhubwagen mit Paletten oder Rollplatten mit einem Gesamtgewicht von je 1 to, so daß auch hierfür eine Tragkraft von 5 to ausreicht. Andererseits sollten Grundfläche und Tragkraft des Aufzuges einander in der Weise entsprechen, daß die Tragkraft auch dann noch ausreicht, wenn die gesamte Grundfläche des Aufzuges mit vollen Palettenladungen besetzt ist. Denn erfahrungsgemäß wird eine Ladefläche stets voll ausgenutzt, ohne daß gleichzeitig die zulässige Tragkraft berücksichtigt wird.

Im allgemeinen werden Aufzüge mit hängenden Kabinen verwendet. Für zweigeschossige Lagerhäuser empfiehlt sich jedoch der Einsatz von Hebebühnen, da ihre Kosten erheblich geringer sind. (53)

4. Manipulation

Vergleicht man die heutige Lagerwirtschaft mit der Lagerwirtschaft eines Filialunternehmens um die Jahrhundertwende, so erkennt man, daß der Umfang der Manipulationsfunktion abgenommen hat. Diese Entwicklung ist durch die fortschreitende Mechanisierung in diesem Bereich bedingt. So ist es für ein Filialunternehmen mittlerer Größe billiger, verkaufsfertig verpackte Ware vom Produzenten zu beziehen, der wegen der größeren Auflagen rationeller arbeiten kann. In Amerika ist diese Entwicklung schon so weit gediehen, daß sogar große Filialunternehmen die Manipulation vollständig auf den Lieferanten übertragen haben. In Deutschland ist die Verlagerung der Manipulationsfunktion noch nicht konsequent durchgeführt. Das hat verschiedene Gründe: Die Filialunternehmen legen Wert darauf, Packungen mit ihrem Firmenzeichen zu verwenden, was bei Verpackung der Ware durch den Lieferanten nicht ohne weiteres möglich ist. In letzter Zeit werden jedoch die Wünsche nach firmeneigener Verpackung von den Lieferanten in immer stärkerem Maße berücksichtigt, so daß der Anteil der von Filialunternehmen bezogenen verkaufsfertig verpackten Waren immer größer wird. Wenn die Bearbeitung von Kaffee und Wein noch von den Filialunternehmen selbst vorgenommen wird, so liegt dies vielfach daran, daß man diesen Artikeln eine besondere Pflege angedeihen lassen will, die man nur im eigenen Betrieb für möglich hält. Aber auch hier entstehen in Deutschland Unternehmen, die sich z. B. auf das Rösten von Kaffee für Großabnehmer spezialisieren und den Kaffee in jeder gewünschten Packung liefern. Modernste Röstanlagen ermöglichen es, die Qualität des Kaffees konstant zu halten, so daß das Argument der besonderen Pflege dieses Artikels nicht mehr stichhaltig ist. Es kann deshalb mit Sicherheit angenommen werden, daß auch in Deutschland die Bearbeitung der Ware innerhalb der Lagerwirtschaft immer geringeren Umfang annehmen wird. In ähnlicher Weise vermindert sich die Notwendigkeit, Leergut zu bearbeiten. Für den Versand der Ware wird in zunehmendem Maße die Verlustverpackung verwendet. Die Selbstbedienung fördert die Einführung der Verlustverpackung für Verkaufseinheiten. Zugleich mindert die SB-gerechte Verpackung der Ware durch den Lieferanten den Umfang der Warenpflege. So entfällt z. B. bei vakuumverpacktem Käse die sonst erforderliche laufende Kontrolle. Erfolgt die Herstellung von Verkaufseinheiten innerhalb der Lagerwirtschaft, so handelt es sich hierbei um eine vorübergehende Ausweitung der Manipulationsfunktion. Das Aufkommen neuer, vollautomatischer Maschinen wird auch hier zu einer ähnlichen Verlagerung der Funktion auf spezielle Abpackbetriebe oder die Lieferanten führen.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß das Einrichten von Warenbearbeitungsabteilungen dem Prinzip des modernen Lagerhauses widerspricht. Der Durchfluß der Ware durch das Lager wird unterbrochen und damit die Umschlaggeschwindigkeit verringert.

Da bei dem heutigen Stand der Lagerwirtschaft noch Bearbeitungsabteilungen unterhalten werden, werden im Rahmen dieser Arbeit die Möglichkeiten aufgezeigt, durch moderne Geräte den Arbeitsablauf in den beiden am meisten vertretenen Abteilungen, Weinkellerei und Kaffeerösterei mit Abpackerei, zu rationalisieren.

In der Kellerei sind folgende Arbeiten auszuführen: Reinigen des Leerguts, Abfüllen und Schließen sowie Etikettieren der Flaschen. Hinzu kommen die hierbei anfallenden Nebenarbeiten, wie Filtrieren, Sterilisieren der Flaschen, Weinpflege. Für die Kellerei stehen hierfür drei Typen von Maschinenausrüstungen zur Verfügung: eine Kleinanlage zur Handabfüllung, eine halbautomatische und eine vollautomatische Anlage. Zu der kleinsten Anlage gehören eine Flascheneinweichvorrichtung und eine Flaschenspülmaschine. Zum Abfüllen benötigt man eine Pumpe und einen Filter mit einem einfachen Füllhahn. Die Flaschen werden mit einer Hand-Korkmaschine verschlossen und unter Verwendung einer Anleim-Maschine etikettiert. Flaschenkapseln werden von Hand aufgesetzt. Mit dieser Ausstattung können vier gut eingearbeitete Kräfte bei einer Arbeitszeit von 8 Stunden pro Tag 1 500 Flaschen bewältigen.

Die halbautomatische Anlage unterscheidet sich von der oben beschriebenen Anlage zunächst durch die Größe der Einweichvorrichtung, der Spülanlage, der Pumpe und des Filters. Die Kapazität dieser Geräte muß der Leistung der im Arbeitsfluß nachfolgenden Geräte angepaßt sein. Mit einer halbautomatischen Füllanlage, einem Rundfüller, können 1 000 Flaschen in der Stunde gefüllt werden. Um diese Flaschenmenge in der gleichen Zeit verkorken und mit Kapseln versehen zu können, benötigt man eine elektrisch betriebene Korkmaschine und ein Kapsel-Anrollgerät. Zur Vervollständigung dieser Ausrüstung gehört eine Teller-Etikettiermaschine, mit der die Flaschen im Arbeitstakt des Rundfüllers etikettiert und mit Halsschleifen versehen werden. Zur Bedienung dieser Anlage - Einlegen und Abnehmen der Flaschen an den einzelnen Geräten - sind ebenfalls vier Arbeitskräfte erforderlich. Ihre Tagesleistung liegt mit 8 000 Flaschen aber wesentlich höher als bei der Handabfüllung.

Die vollautomatische Anlage übernimmt bis auf das Einlegen der leeren Flaschen und das Abnehmen der fertigen Flaschen alle bei den beiden anderen Anlagen notwendigen Handarbeiten. Die Tagesleistung einer solchen Maschine liegt bei 20 000 Flaschen. Die Rüstzeit der Maschine ist dabei jedoch nicht berücksichtigt. Sie ist wegen der verschiedenen Arbeitsgänge, welche die Maschine ausführt, verhältnismäßig lang. Deshalb und wegen der hohen Anschaffungskosten wird man eine vollautomatische Anlage nur in Kellereibetrieben aufstellen, in denen eine genügend große Füllauflage einer Sorte erreicht wird. Dies wird in der Kellerei eines Lebensmittel-Filialunternehmens selten der Fall sein.

Aus den im Zentrallagervergleich (54) des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln genannten durchschnittlichen Umsatzzahlen/Artikel kann abgeleitet werden, welche Stückzahlen ein einzelner Artikel - hier z. B. eine Sorte Wein - erreicht.

Die durchschnittliche Monatsumsatzzahl/Artikel lag im August 1961 zwischen DM 275, - und DM 9 674, -. Das Sortiment der geführten Artikel ist bei den am Vergleich beteiligten Unternehmen etwa gleich, so daß die durchschnittliche Umsatzzahl einen Rückschluß auf die Größe des jeweiligen Unternehmens ermöglicht. Geht man ferner davon aus, daß ein Kilo Ware einschließlich Verpackung im Durchschnitt aller Filialunternehmen DM 2, - kostet, so ergibt sich als Durchschnittspreis für eine Flasche Wein ein Betrag von DM 2, 30. Bezieht man diesen Durchschnittspreis auf die beiden obengenannten Extremwerte der Durchschnittsumsätze eines Artikels, so hat der kleinste Betrieb eine Auflage von 120 Flaschen und der größte eine Auflage von 4 200 Flaschen. Diese Zahlen erheben keinen Anspruch auf Genauigkeit, vermitteln jedoch die Größenordnung der Füllauflagen im Kellereibetrieb eines Lebensmittel-Filialunternehmens. Selbst der größte an dem Zentrallagervergleich beteiligte Betrieb erreicht nicht die Stückzahlen, die zur Auslastung einer vollautomatischen Anlage erforderlich sind. Es kann deshalb gesagt werden, daß die Ausstattung der Kellerei mit einer halbautomatischen Anlage für ein Filialunternehmen ausreicht.

Ähnliche Möglichkeiten wie bei der Ausstattung der Kellerei sind bei der Ausrüstung der Kaffeerösterei gegeben. Hier reicht die Skala von einfachen, Kohle- oder Gas-beheizten Kaffeeröstern bis zur vollautomatischen, elektronisch gesteuerten Röstanlage. Im allgemeinen wird für die Kaffeerösterei eines Lebensmittel-Filialunternehmens ein Kaffeeröster mittlerer Größe ausreichen. Durch Zusatzgeräte - wie Füllanlage, Absauganlage, Röstzeitkontrolle - kann die Arbeit des Röstmeisters erleichtert werden. Eine Arbeitskräfteeinsparung ist dadurch nicht möglich, da ein Kaffeeröster in der Regel von einem Mann bedient wird. Das gleiche gilt für die Verwendung einer elektronischen Steueranlage, welche vom Einfüllen des Rohkaffees über das Röstprogramm und das Mischen der Kaffeesorten bis zum Entleeren des Röststers alle Vorgänge automatisch auslöst. Zur Kontrolle und zum Einschalten der Anlage wird in jedem Fall eine Arbeitskraft benötigt.

Für das Verlesen des gerösteten Kaffees, das bisher an Verlesetischen nur von Hand ausgeführt werden konnte, gibt es Maschinen, welche den Kaffee auf fotoelektrischem Wege verlesen. Von einer solchen Maschine wird jede einzelne Bohne durch einen zwischen zwei Fotozellen verlaufenden Lichtstrahl geführt, welcher den Lichtwert der Bohne prüft. Bohnen, welche dem eingestellten Lichtwert nicht entsprechen, werden durch Preßluft ausgeworfen. Die Maschinen haben eine Leistung von 50 - 70 kg/Stunde. Bei diesem Verfahren wird der Kaffee nur nach dem Farbwert geprüft, deshalb ist es besser, ihn von Hand nachzuverlesen. Die durch die Maschine erzielbare Personaleinsparung liegt über 50 %. Anstatt zweimaliger Handverlesung ist nur noch ein einmaliges Kontrollverlesen von Hand erforderlich. Dieser Kontrollverlesevorgang nimmt bei maschinenverlesenem Kaffee weniger Zeit in Anspruch als bei handverlesenem Kaffee.

Zum Abpacken des Kaffees verwendet man die gleichen Maschinen, wie sie für das Abpacken von Rieselgütern benötigt werden. Eine halbautomatische Abpackanlage besteht aus einem Silo, einem Mengen- oder Gewichtsdosierer und einer Beutelschließmaschine. Das Füllgut wird aus

dem Silo in das Dosiergerät geleitet und von diesem in vorgefertigte Beutel gefüllt. Eine automatische Zuführung erspart das bei einfacheren Geräten erforderliche Anlegen der Beutel von Hand. Die gefüllten Beutel werden über ein Transportband in die Schließmaschine geführt und dort verschlossen. Bei entsprechender Einrichtung können die Beutel in dieser Maschine gleichzeitig bedruckt werden. Jedes der Geräte einer halbautomatischen Abpackanlage kann auch einzeln eingesetzt werden. Für kleinere Betriebe genügt ein Mengen- oder Gewichtsdosierer ohne Beutelzuführung, besonders bei Verwendung unterschiedlicher Beutelformate. Die Hinzunahme einer Beutelverschleißmaschine empfiehlt sich nur bei größeren Stückzahlen, da das Verschließen der Beutel von Hand wegen der langen Rüstzeit der Maschine bei kleinen Auflagen rationeller ist.

Mit einer vollautomatischen Abpackanlage können Beutel hergestellt, gefüllt und verschlossen werden. Die hohen Anschaffungskosten einer solchen Maschine (150 000 - 200 000 DM) und lange Rüstzeiten, welche bei Änderungen des Packungsformats erforderlich sind, setzen wesentlich größere Stückzahlen voraus als für den Einsatz einer halbautomatischen Anlage nötig sind. Werden Massengüter verpackt, wie Hülsenfrüchte, Reis, Zucker, Mehl, so erreicht man durch Standardisierung der Packungsgröße die erforderliche Auflage.

5. Ausstattung mit Büromaschinen

Innerhalb der Lagerwirtschaft eines Lebensmittel-Filialunternehmens werden in beschränktem Umfang Büroarbeiten ausgeführt. Diese Arbeiten umfassen das Erstellen der Rechnungen für die herausgehenden Waren, die Arbeitsvorbereitung für die Kommissionszusammenstellung und die Lagerbuchhaltung mit Bestandskontrolle. Mit Hilfe der bekannten Büromaschinen - Additions- und Rechenmaschinen, Buchungsmaschinen, Umdrucker (Adrema, Ormig), kleinen Druckmaschinen - können die Büroarbeiten erheblich beschleunigt und vereinfacht werden. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Maschinen werden in dem Kapitel Ablaufregelungen behandelt. (55)

Seit geraumer Zeit werden in Filialunternehmen auch Lochkartenmaschinen verwendet, die bisher nur Großbetrieben, wie Banken, Versicherungen und Industriebetrieben, vorbehalten waren. Da der größte Teil der Arbeiten, welche mit Hilfe von Lochkartenmaschinen ausgeführt werden können, in den Bereich der Lagerwirtschaft fällt, soll diese Art der Büromaschinen hier näher behandelt werden. Die Stärke dieser Anlagen liegt im schnellen Aufbereiten eines umfangreichen, sich aus gleichförmigen Einzelzahlen zusammensetzenden Materials nach beliebigen Gesichtspunkten. Der Einsatz von Lochkartenmaschinen im Rechnungswesen der Lagerwirtschaft setzt sich aus zwei Gründen durch: Einerseits werden die Anforderungen an ein schnell verfügbares und exaktes Zahlenmaterial immer höher, andererseits stellt die Büromaschinen-Industrie Kleinanlagen zu verhältnismäßig geringen Preisen zur Verfügung.

Zur Mindestausrüstung einer Lochkartenanlage gehören:

ein Kartenlocher
ein Prüfer
eine Sortiermaschine
ein Kartendoppler
eine Tabelliermaschine mit angeschlossenem Rechenlocher

Der Kartenlocher arbeitet ähnlich wie eine Schreibmaschine und dient zum Erstellen der Einzelbelege (Lochkarten). Mit ihm werden numerische und alphanumerische Angaben in die Karten gelocht. Kleinere Geräte dieser Art können nur zum Lochen numerischer Begriffe verwendet werden, während mit einem Schreiblocher die Karten zusätzlich beschriftet werden können. Meist eignen sich Locher auch zum Prüfen gelochter Karten, so daß man auf dieses Gerät verzichten kann.

Die Sortiermaschine dient zum Sortieren der gelochten Karten in auf- oder absteigend numerischer Reihenfolge auf Grund der eingelochten Sortierbegriffe. Ein weiteres Sortiergerät ist der Kartenmischer. Er unterscheidet sich von der Sortiermaschine dadurch, daß zwei Kartengruppen gleichzeitig bearbeitet werden, wobei mehrstellige Sortierbegriffe erfaßt werden können. Der Kartenmischer bringt Lochkarten mit hoher Geschwindigkeit in die gewünschte Reihenfolge für nachfolgende Arbeitsgänge. Hierbei werden Karten miteinander verglichen, gemischt, ausgesondert, abgestimmt, auf Vollständigkeit überprüft oder auf Folge kontrolliert. Für die Grundausrüstung einer Lochkartenanlage ist ein Kartenmischer nicht erforderlich, da die Arbeiten - wenn auch in mehreren Durchläufen - mit der Sortiermaschine ausgeführt werden können.

Mit dem Kartendoppler werden gelochte Karten automatisch in beliebiger Zahl vervielfältigt. In Kombination mit der Tabelliermaschine erstellt er Summenkarten, in denen die Rechenergebnisse für eine weitere Verarbeitung abgelocht sind.

Das Kernstück einer Lochkartenanlage, die Tabelliermaschine mit angeschlossenem Rechenlocher oder Blocksummenstanzer, wertet die Lochkarten nach einem vorgegebenen Programm aus. Sie führt die vier Grundrechenarten aus, speichert die errechneten Werte, überträgt sie auf neue Lochkarten und schreibt den Inhalt der Lochkarten - auch auszugsweise - sowie die Rechen- und Speicherergebnisse in Tabellenform auf. Reichen Speicherkapazität oder Rechengeschwindigkeit der Tabelliermaschine nicht aus, so kann sie durch eine elektronische Recheneinheit mit Magnetspeicher erweitert werden. Auf Grund der hohen Rechengeschwindigkeit ist der Elektronenrechner besonders für Arbeiten geeignet, bei denen umfangreiche Multiplikationen oder Divisionen anfallen. Die große Speicherkapazität ermöglicht ein Auswerten der Ergebnisse ohne die bei konventionellen - nicht elektronischen - Anlagen erforderliche Zwischenoperation.

Für die Bewältigung der in einer Lagerwirtschaft anfallenden Büroarbeiten reicht die kleine, konventionelle Lochkartenanlage aus. Die Mietpreise einer solchen Anlage liegen zwischen DM 1 500,- und DM 2 500,- monatlich. Diese Ausgabe ist durch die mit Hilfe der Lochkartenanlage erzielbare Kostenersparnis gerechtfertigt.

D. Ablaufregelungen

Die Lagerwirtschaft bildet innerhalb eines Filialunternehmens eine in sich beschlossene Betriebseinheit mit den Arbeitsbereichen Wareneinlagerung, Kommissionszusammenstellung und Fakturierung sowie Bearbeitung. Die Methoden, nach denen in den einzelnen Bereichen gearbeitet wird, richten sich nach der Struktur des Unternehmens. Bestimmend für die Wahl der Arbeitsabläufe sind: Anzahl der Filialen und deren Größe, Belieferungsmethoden und Art der für die Filialbelieferung verwendeten Transportmittel, Warensortiment, Methoden der Warenanlieferung. Palettensystem, Transportband und Datenverarbeitungsmaschinen sind die modernen technischen Mittel, welche der Lagerwirtschaft zur Bewältigung ihrer Aufgaben zur Verfügung stehen. Auswahl und Einsatz dieser Mittel und die Organisation der Arbeit müssen in der Weise erfolgen, daß die Ware das Lager auf einem möglichst geraden Weg durchläuft, um Anfahrt- und Arbeitswege zu sparen. (56)

Wegen der engen Verknüpfung der Arbeitsbereiche können die Arbeitsabläufe in den einzelnen Bereichen nur unter Berücksichtigung der Belange der anderen Bereiche festgelegt werden. Hierbei wird man oftmals einen Vorteil in einem Bereich gegen einen Nachteil in einem anderen Bereich abwägen müssen. Z. B. erspart das Einlagern von Waren, welche in großen Mengen umgesetzt werden, in der Nähe des Wareneingangs in erheblichem Umfang Anfahrtwege bei der Wareneinlagerung. Dafür fallen bei der Kommissionszusammenstellung unter Umständen für diesen Artikel längere Anfahrtwege an. Erfolgt die Wareneinlagerung nach dem Prinzip, Ware mit der höchsten Ausgangszahl in der Nähe der Bereitstellung zu lagern, so sind die Wege bei der Wareneinlagerung größer, während sie sich bei der Kommissionszusammenstellung für diese Artikel entsprechend verkürzen. Welche der beiden Methoden vorteilhafter ist, hängt von der Art der Arbeitsabläufe und den eingesetzten Transportmitteln ab.

1. Kommissionszusammenstellung

Den größten Teil des Arbeitszeitaufwandes einer Lagerwirtschaft nimmt die Kommissionszusammenstellung in Anspruch. Deshalb sollte man bemüht sein, den Arbeitsablauf in diesem Bereich so rationell wie möglich einzurichten und die Arbeitsabläufe der anderen Bereiche den Erfordernissen der Kommissionszusammenstellung anzupassen.

Für die Arten der Kommissionszusammenstellung gibt es folgende Unterscheidungsmerkmale:

Die Methode des Absortierens. Dies kann filialweise erfolgen, d. h., die Bestellung jeder Filiale wird einzeln bearbeitet. Eine andere Möglichkeit ist das Absortieren nach Artikeln. Hierbei werden die Bestellungen mehrerer Filialen nach Artikeln zusam-

mengefaßt, die zusammengefaßten Artikelmen gen aus dem Lager in den Bereitstellungsraum gebracht und dort nach Filialen getrennt.

Die Art des Personaleinsatzes. Die Kommissionszusammenstellung kann durch Einzelpersonen oder in Gruppenarbeit erfolgen.

Die verwendeten Transportmittel. Die für die Kommissionszusammenstellung verwendeten Transportgeräte sind: Paletten mit Hubwagen oder Kommissionswagen, Geleitzug, Transportband.

Die Unterteilung zeigt, welche Möglichkeiten für die Kommissionszusammenstellung vorhanden sind. Die am meisten verbreiteten Methoden werden im folgenden beschrieben.

Die Methode der Kommissionszusammenstellung hängt von der Zahl der in der Belieferungsperiode zu bearbeitenden Kommissionen, von deren Umfang und ihrer Zusammensetzung ab. Dies wiederum wird im wesentlichen von Anzahl und Größe der Verkaufsstellen des Filialunternehmens bestimmt, sowie von der Methode der Belieferung, z. B. einmalige Belieferung in der Woche mit allen Waren oder zweimalige Belieferung in der Woche, wobei eine Unterteilung in Hauptfuhr e und Frischdienst erfolgen kann. Da die Verkaufsstellen eines Filialunternehmens fast alle Waren vom Zentrallager beziehen, sind die Kommissionen verhältnismäßig umfangreich und erstrecken sich über das gesamte Sortiment. In Sonderfällen beeinflussen auch technische Notwendigkeiten die Art der Kommissionszusammenstellung, z. B. in einem umgebauten mehrstöckigen Lagerhaus der Zwang, ein Transportband zu verwenden.

Methode 1:

Die Zusammenstellung erfolgt durch Einzelpersonen nach Filialen. Transportmittel sind: Paletten mit Hubwagen oder Rollplatten. Bei dieser Methode wird das Warenlager meist in Abteilungen gegliedert. Für die Kommissionszusammenstellung jeder Abteilung ist eine Arbeitskraft zuständig. Sie geht an den Lagerplätzen ihrer Abteilung entlang und setzt die bestellten Artikel auf das mitgeführte Transportmittel. Um unnötige Anfahrtwege zu ersparen, sind Abteilungsgröße und Anordnung der Abteilung so zu wählen, daß Anfang und Ende des zum Füllen einer Palette erforderlichen Rundganges in der Bereitstellung liegen.

In Lagerhäusern, in denen die Entfernungen zwischen Bereitstellungsraum und den einzelnen Abteilungen so groß sind, daß die Anfahrtwege ins Gewicht fallen, können die beladenen Rollplatten oder Paletten mit Gabelhubwagen durch Kettenförderer bewegt werden. In Lagerhäusern dieser Größe wird man für den Transport der Bestellungen Rohrpostanlagen verwenden oder Boten einsetzen, welche mit dem Fahrrad oder auf Rollschuhen die für die Kommissionszusammenstellung erforderlichen Unterlagen in die einzelnen Abteilungen bringen.

Die Methode der Kommissionszusammenstellung durch Einzelpersonen hat folgende Vorteile: Es entstehen keine Wartezeiten. Der Arbeiter

wird nur in geringem Umfang durch Gespräche mit Kollegen aufgehalten. Durch die Aufgliederung der Kommissionszusammenstellung nach Abteilungen ist diese Methode sehr elastisch und besonders für Filialunternehmen mit Verkaufsstellen unterschiedlicher Größe und unterschiedlich großem Sortiment geeignet.

Methode 2:

Kommissionszusammenstellung nach Filialen durch eine Arbeitergruppe, mit Hilfe eines Geleitzuges. Der Geleitzug, bestehend aus einer Zugmaschine und drei Anhängern, wird von einem Fahrer an den Regalreihen entlang gesteuert und von zwei Arbeitern begleitet, welche nach der Ansage des Fahrers den Regalen die bestellten Waren entnehmen und damit die Anhänger des Geleitzuges beladen. Bei dieser Methode werden gegenüber der Methode 1 Anfahrtwege eingespart, wenn die Zusammenstellung der Kommission mit einer Durchfahrt durch die Regalreihen erfolgen kann. Reicht die Ladekapazität der Anhänger für die Kommission nicht aus, so muß der Geleitzug seine Fahrt unterbrechen, die beladenen Anhänger im Bereitstellungsraum abstellen und zu der Stelle, an welcher die Durchfahrt unterbrochen worden ist, zurückkehren, um die Fahrt weiter fortzusetzen. Hierdurch werden nicht nur die Anfahrtwege verlängert, sondern es entstehen auch Wartezeiten für die beiden Begleitpersonen. Außerdem erfordert der Einsatz eines Geleitzuges breitere Quergänge, als bei der Methode 1 notwendig sind, wodurch Lagerfläche verlorengeht.

Die Nachteile, die sich beim Einsatz einer Arbeitergruppe ergeben - Wartezeiten, ungenügende Auslastung des Fahrers - können durch Verwendung eines Geleitzuges mit Ein-Mann-Bedienung ausgeschaltet werden. Hierbei ergeben sich durch die Vergrößerung der Transportkapazität gegenüber der Kommissionszusammenstellung mit Einzelpaletten Wege-Ersparnisse. (57)

Methode 3:

Kommissionszusammenstellung nach Filialen mit Hilfe eines Transportbandes, wobei das Warenlager in Abteilungen untergliedert ist. Bei dieser Methode sind die Abteilungen des Greiflagers zu beiden Seiten des Transportbandes angeordnet. Die Regale mit den Greiflagerplätzen stehen rechtwinkelig zum Transportband. In jeder Abteilung ist eine Arbeitskraft beschäftigt, welche die bestellten Artikel den Regalen entnimmt und in der Nähe des Bandes absetzt. Bei der Kommissionszusammenstellung werden die Artikel über eine Sprechanlage aufgerufen und in der Reihenfolge des Aufrufes auf das Band gesetzt. Da die Artikel an Hand der Bestellung aufgerufen werden, liegen sie auch in dieser Reihenfolge auf dem Band, so daß am Kopf des Bandes beim Fakturieren eine einwandfreie Kontrolle der Kommission möglich ist.

Erfolgt die Kommissionszusammenstellung mit Hilfe des Bandes in Gruppenarbeit, so wird die Ware ohne Zwischenlagerung sofort auf das Band gesetzt. Bei dieser Methode der Kommissionszusammenstel-

lung geht eine Arbeitergruppe von 2 - 4 Personen mit dem Ansager an dem Transportband entlang und legt die bestellten Waren in der Reihenfolge der Ansage auf das Band. (58) Die Kontrollmöglichkeiten bei der Fakturierung sind die gleichen wie bei der oben beschriebenen Art der Kommissionszusammenstellung.

Der Vorteil der Verwendung des Transportbandes liegt im Fortfall der Anfahrtwege. Das Arbeitstempo wird im wesentlichen vom Band bestimmt; Kommissionszusammenstellung, Fakturierung und Warenausgang können in einem Arbeitsgang erledigt und gleichzeitig kontrolliert werden. Die Nachteile dieser Methode sind bereits beschrieben. (59) Das Transportband behindert den Arbeitsfluß der übrigen Bereiche. Da jeweils nur eine Kommission bearbeitet werden kann, muß der Einsatzplan der Lieferfahrzeuge genau eingehalten werden. Anderenfalls ist eine Zwischenlagerung in der Bereitstellung erforderlich, die bei dieser Methode durch die Notwendigkeit, einzelne Artikel abzusetzen, zeitraubender ist als bei Verwendung von Paletten. Hinzu kommen die Nachteile, welche sich bei jeder Gruppenarbeit ergeben. Die Wartezeiten sind zwar bei einer Gliederung des Lagers nach Abteilungen geringer, werden sich aber nicht ganz vermeiden lassen.

Methode 4:

Kommissionszusammenstellung nach Artikeln. Bei dieser Methode können sowohl das Transportband als auch Paletten eingesetzt werden. Üblich ist eine Kombination beider Systeme. Die Bestellungen mehrerer Filialen werden zu Artikelordern umgearbeitet. Zu jeder Artikelorder gehören Orderzettel, die für jeweils eine Packungseinheit gelten und Artikelnummer sowie Anschrift und Nummer der Filiale enthalten.

Auf Grund der Artikelordern erfolgt die Kommissionszusammenstellung für mehrere Filialen gleichzeitig. Die auf diese Art dem Lager entnommenen Gruppenkommissionen werden im Bereitstellungsraum nach Filialkommissionen sortiert. Für die Zusammenstellung der Gruppenkommissionen verwendet man Paletten, da hierbei größere Artikelmen gen auf einmal transportiert werden müssen. Das Sortieren der Gruppenkommissionen nach Filialen erfolgt mit Hilfe eines Transportbandes. Die Artikel werden einzeln auf das Band gesetzt und an den am Band entlang angeordneten Bereitstellungsplätzen filialweise abgenommen.

Diese Methode der Kommissionszusammenstellung erfordert zwar eine umfangreiche Arbeitsvorbereitung, spart jedoch in erheblichem Maße Anfahrtwege ein. Sie ist deshalb besonders dann angebracht, wenn in der Belieferungsperiode eine große Anzahl von Kommissionen zu bearbeiten ist, welche bei einer hohen Artikelzahl geringe Warenmengen umfassen.

Der Arbeitsablauf der Kommissionszusammenstellung endet im allgemeinen im Bereitstellungsraum, da ein Koordinieren der Arbeitszeiten bei der Kommissionszusammenstellung mit dem Einsatzplan der Fahrzeuge in der Weise, daß bei Fertigstellung der Kommissionen auch das Fahrzeug zum Beladen bereitsteht, nur selten möglich ist. Verwendet

man zum Transport der Waren in die Filialen Sattelschlepper mit zwei Aufliegern, so steht zum Beladen stets einer der beiden Auflieger zur Verfügung, während die Zugmaschine mit dem anderen Auflieger unterwegs ist.

2. Wareneinlagerung und Lagerordnung

Der Arbeitsbereich der Wareneinlagerung erstreckt sich von der Wareneingangsrampe über das Auffanglager bis zum Regallager, während der Arbeitsbereich der Kommissionszusammenstellung Bereitstellung und Regallager umfaßt. Die Überschneidung der beiden Bereiche im Regallager erklärt den Zusammenhang von Wareneinlagerung, Lagerordnung, d. h. System der Warenanordnung im Regallager, und Kommissionszusammenstellung. Arbeitsmethoden in den beiden Bereichen und Lagerordnung müssen so aufeinander abgestimmt sein, daß ein möglichst geringer Arbeitsaufwand zur Bewältigung der Aufgabe der Lagerwirtschaft erforderlich ist. (60)

Bei der Wareneinlagerung fallen folgende Arbeiten an:

Ordnen der eingehenden Waren zu Lagereinheiten; unter der Voraussetzung, daß in einem modernen Lagerhaus für die Wareneinlagerung in jedem Fall das Palettensystem verwendet wird, bedeutet das: Herstellen von Paletteneinheiten.

Zurücklegen eines Weges (Anfahrtweg) zum Artikelplatz

Absetzen der Ware

Rückkehr zum Wareneingang (Anfahrtweg zur Rampe)

Umsetzen von Lagereinheiten aus dem Vorratslager in das Greiflager und dabei Zurücklegen eines Arbeitsweges vom Vorratslagerplatz zum Greiflagerplatz eines Artikels.

Die Kommissionszusammenstellung umfaßt:

Zurücklegen des Weges von der Bereitstellung zum Hauptlager (Anfahrtweg)

Arbeitsweg an den Artikelplätzen vorbei und Aufnehmen der einzelnen Artikel aus dem Greiflager

Zurückkehren in die Bereitstellung (Anfahrtweg zum Warenausgang).

Der größte Teil des Arbeitsaufwandes bei Wareneinlagerung und Kommissionszusammenstellung besteht im Zurücklegen von Wegen. Die meisten Wege sind innerhalb des Regallagers zurückzulegen. Ihre Länge wird deshalb wesentlich von der Lagerordnung beeinflusst.

Für die Lagerordnung des voll palettisierten Lagerhauses im Hinblick auf eine Verkürzung der Wege im Regallager gilt allgemein:

Unterteilung des Warenlagers in Auffanglager, Vorratslager und Greiflager, wobei Vorrats- und Greiflagerplätze des einzelnen Artikels möglichst in unmittelbarer Nachbarschaft liegen sollten. Bei Verwendung von Stapelgeräten und mehretagigen Palettenregalen ist die optimale Anordnung von Greiflager und Vorratslager übereinander möglich. (61)

Auslasten der Paletten im Greiflager, um nicht die Wege an halb-leeren Paletten vorbei zu verlängern. Reicht die Warenmenge eines Artikels zum Füllen einer Palette nicht aus, können mehrere Artikel auf einer Palette gelagert werden.

Unterbringen von Artikeln, welche sich wegen ihrer geringen Lagermenge nicht zum Palettieren eignen, im Anbruchlager.

Übereinstimmung der Artikelfolge im Greiflager mit der Reihenfolge der Artikel in der Bestellung. Durch Verwendung von Artikelnummern wird das Auffinden der festgelegten Artikelplätze erleichtert.

Die Reihenfolge der Artikel im Regallager kann nur unter Berücksichtigung der Arbeitsmethoden bei Wareneinlagerung und Kommissionszusammenstellung festgelegt werden. Hierfür gibt es zwei Prinzipien: Lagerung der Artikel nach der Bestellhäufigkeit und Lagerung nach Warengruppen.

Ausschlaggebend für die Artikelanordnung nach dem ersten Prinzip ist die Bestellhäufigkeit der Articleinheiten, wobei deren Volumen zu berücksichtigen ist, da für jede Palettenladung ein Transportweg erforderlich ist. Dies gilt sinngemäß auch für das Geleitzugsystem, bei welchem mehrere Palettenladungen gleichzeitig transportiert werden. Das Gewicht der Articleinheit hat bei Verwendung moderner Transportmittel eine erheblich verminderte Bedeutung. Selbst wenn der Transport einer Paletteneinheit mittels eines Handhubwagens erfolgt, ist der Arbeitsaufwand - ebene und glatte Lagerböden vorausgesetzt - für schwere Waren unwesentlich höher als für den Transport leichter Waren. Die Lagerordnung nach dem Prinzip der Bestellhäufigkeit kann zur Wareneingangsseite hin oder zur Warenausgangsseite hin orientiert sein. Bei Anordnung der Artikel mit großer Bestellhäufigkeit in der Nähe des Wareneingangs, werden Wege bei der Wareneinlagerung gespart. Dies gilt entsprechend für die Warenausgangsseite. Die Frage, welcher Seite der Vorzug zu geben ist, kann nur entschieden werden, wenn man folgendes berücksichtigt:

Die Bedeutung des Weges, den ein Artikel innerhalb des Lagers zurücklegen muß, nimmt in dem Maße ab, in welchem der Aufwand der hierfür erforderlichen menschlichen Arbeitskraft sich vermindert.

Die Bedeutung des Weges, den eine Arbeitskraft zu einem Artikelplatz zurücklegen muß, geht unter, wenn dieser Weg auf der Strecke liegt, welche die Arbeitskraft im Rahmen eines Arbeitsablaufs zwingend zurücklegen muß.

Bei Gleichheit der Bedingungen für Wareneingangsseite und Warene Ausgangsseite ist eine Einsparung von Wegen für die Kommissionszusammenstellung vorzuziehen.

Die konsequente Artikelanordnung nach dem Prinzip der Bestellhäufigkeit ermöglicht es, den für das Zurücklegen von Wegen erforderlichen Arbeitsaufwand auf ein Mindestmaß zu senken. Bei diesem Prinzip ist die Möglichkeit, mehrere Artikel auf einer Palette unterzubringen, ausgeschlossen, weil die Artikel bei der Warenanlieferung nicht nach ihrer Bestellhäufigkeit sortiert sind. Handelt es sich um Artikel mit kleiner Lagermenge, so ist die Ausnutzung der Palettenfläche gering. Dies führt zu der bereits beschriebenen Verlängerung der Wege im Regallager. Die Unmöglichkeit, Waren, welche sich gegenseitig beeinflussen, z. B. Gebäck und Waschmittel, nebeneinander zu lagern, zwingt zu einem Durchbrechen des Prinzips der Artikelanordnung nach der Bestellhäufigkeit. Das gleiche gilt für die Notwendigkeit, bestimmte Waren nur unter besonderen Bedingungen zu lagern, wie Tiefkühlartikel, Frischwaren, Weine. Diese Einschränkungen führen zu dem zweiten Prinzip, der Artikelanordnung nach Warengruppen.

Die Einteilung des Regallagers in Warengruppen erleichtert die Bildung von Abteilungen, wobei die Lagerraumbedingungen den Erfordernissen der einzelnen Warengruppen angepaßt werden können. Das Unterbringen mehrerer Artikel auf einer Palette ist einfach, da die Warenanlieferung meist in Artikelgruppen erfolgt. So können z. B. mehrere Sorten Puddingpulver eines Fabrikats auf einer Palette untergebracht werden, um den Laderaum der Palette besser zu nutzen. Um auch beim Prinzip der Artikelanordnung nach Warengruppen möglichst kurze Arbeitswege festzulegen, wird man beim Anordnen der Warengruppen im Lager nach dem Prinzip der Bestellhäufigkeit vorgehen und dieses Prinzip auch innerhalb der Warengruppen für die Lagerplätze der einzelnen Artikel verfolgen.

Eine Sonderstellung nehmen die Artikel ein, welche sich nach ihrer Bestimmung besonders schnell umschlagen oder nur für kurze Zeit in das Sortiment aufgenommen werden, z. B. Artikel, mit denen eine kurzfristige Verkaufsaktion durchgeführt wird, sowie Artikel, die sich besonders langsam umschlagen, z. B. Vorkäufe von Konserven. Die schnell umschlagenden Artikel werden zweckmäßig in der Nähe der Bereitstellung, wenn nicht im Bereitstellungsraum selbst, abgestellt. Zur Abkürzung der Wege bei der Wareneinlagerung, kann die Anlieferung dieser Artikel ausnahmsweise von der Wareneingangsseite her erfolgen. Da es sich in der Regel nur um eine geringe Anzahl von Artikeln handelt, ist die Behinderung des Wareneingangs unwesentlich.

Die langsam umschlagenden Artikel sind so zu lagern, daß sie weder den Arbeitsfluß hemmen, noch die Arbeitswege verlängern. Hierfür

können das Auffanglager oder nicht ausgenutzte Palettenplätze im Vorratslager verwendet werden. Die Möglichkeit, in einem Regallager, welches zur Stapelung von vier Palettenladungen übereinander eingerichtet ist, eine 5. Palettenladung unterzubringen, wurde bereits erwähnt. Unternehmen, in denen Vorratskäufe in größerem Umfang getätigt werden, sollten für diese Artikel besondere Lagerflächen außerhalb des Hauptlagers vorsehen.

3. Fakturierung

Zur Vervollständigung der modernen Lagerwirtschaft gehören moderne Methoden der Fakturierung. Die übliche Methode, die Rechnungen positionsweise an Hand von Lieferscheinen auszuschreiben, um dann die Endbeträge zu ermitteln, kann durch Einsatz von Fakturiermaschinen, Buchungsmaschinen oder Umdruckern zwar beschleunigt werden, entspricht aber keineswegs dem sonstigen Arbeitsablauf in einem modernen Lagerhaus, zumal es in immer steigendem Maße darauf ankommt, das in den Rechnungen enthaltene Zahlenmaterial weiter zu verwerten und schnell zu exakten Ergebnissen zu kommen. Im folgenden werden zwei Methoden beschrieben, mit deren Hilfe die Fakturierung mit geringem Zeitaufwand möglich ist, wobei gleichzeitig die Voraussetzungen für eine schnelle Weiterverarbeitung des Zahlenmaterials der Rechnungen geschaffen werden.

Bei der ersten Methode, der Fakturierung mit Hilfe von Ordersätzen, entfällt, als wesentlicher Teil der Arbeit des Fakturierens, das Schreiben der Rechnung. Der Ordersatz ist eine gedruckte Liste, in der alle Artikel des Sortiments in der Reihenfolge der Lagerordnung aufgeführt sind. Sie enthält außer Artikelnummer und Artikelbezeichnung Angaben über Versandeinheiten, Preise der Versandeinheiten und Einzelpreise der Artikel, sowie Leerspalten für die Bearbeitung in der folgenden Anordnung:

Lieferung	Bestellung	Preis der Einh.	Art. Nummer	Artikelbezeichnung	Vers. Einh.	Einz. Preis
		15, 25	1201	Dixan (Henkel)	5 P.	3, 05
		45, --	1202	Persil 59	60 P.	-, 75
		15, --	1203	Perwoll	30 P.	-, 50

Der Druck des Ordersatzes kann in einer fremden Druckerei oder in der Hausdruckerei erfolgen. Da Preisänderungen recht häufig sind, können die Druckauflagen nur klein sein, was die Kosten des Ordersatzes bei Herstellung durch eine fremde Druckerei stark erhöht. Das Drucken in einer eigenen Druckerei mit Hilfe einer Offsetdruckmaschine, deren Bedienung verhältnismäßig einfach ist, hat sich bewährt, besonders dann, wenn die Maschine auch für die Herstellung von sonstigen Vordrucken und Werbematerial verwendet wird.

An Hand des Ordersatzes gibt die Filiale ihre Bestellung auf, d. h. sie trägt in die Spalte Bestellung die Anzahl der Versandeinheiten für jeden von ihr gewünschten Artikel ein. Die ausgefüllte Bestellung geht in doppelter Ausfertigung zum Zentrallager und dient als Unterlage für die Kommissionszusammenstellung. Weicht die Liefermenge von der bestellten Menge eines Artikels ab, so ist diese Änderung von der mit der Kommissionszusammenstellung beauftragten Arbeitskraft in der Spalte Lieferung zu vermerken. Die Rechnung ist bei diesem Verfahren bei Fertigstellung der Kommission geschrieben. Das Ausrechnen des Endbetrages erfolgt mit Hilfe von zwei Additionsmaschinen, mit denen die Preise der gelieferten Einheiten addiert werden. Die Richtigkeit der Addition wird dadurch kontrolliert, daß zwei Arbeitskräfte die beiden Ordersätze getrennt aufrechnen. Sollen Kommissionszusammenstellung und Addition des Rechnungs-Endbetrages gleichzeitig erfolgen, wie dies bei der Kommissionszusammenstellung mit Hilfe eines Transportbandes möglich ist, wird ein drittes Exemplar der Bestellung für die Ansage beim Absortieren der Ware benötigt. (62) Für die reibungslose Abwicklung dieser Fakturierungsmethode ist ein genaues Einhalten der Artikelreihenfolge erforderlich, wobei für fehlende Artikel entsprechende Anzeigetafeln auf das Band gesetzt werden.

Ein Exemplar des zur Rechnung gewordenen Ordersatzes geht als Lieferschein und Rechnung an die Filiale, während das zweite Exemplar als Buchungsunterlage in der Zentrale bleibt. An Hand dieses Exemplars können die für Lagerbuchhaltung und Einkaufsdisposition erforderlichen Zahlen ermittelt werden. Die tägliche Ausgangsmenge der einzelnen Artikel wird in der Weise errechnet, daß die jeweils gleichen Blätter der an einem Tag bearbeiteten Ordersätze schuppenartig übereinander gelegt werden, so daß die Spalten Lieferung und Bestellung dieser Blätter nebeneinanderliegen. Wiederum mit Hilfe einer Additionsmaschine werden die Zahlenreihen artikelweise addiert und die Ergebnisse in der Lagerbuchhaltung festgehalten. In der gleichen Weise können die Tagesausgangsmengen zu Wochen- und Monatsausgangsmengen eines Artikels zusammengefaßt werden.

Die Fakturierung mit Hilfe von Datenverarbeitungsmaschinen ermöglicht eine noch weitergehende Auswertung des in der Lagerwirtschaft anfallenden Zahlenmaterials. Aus dem System einer solchen Anlage heraus ist die Fakturierung gleichzeitig Vorbereitung für alle nachfolgenden statistischen Ermittlungen und Buchungsarbeiten. Die hohen Kosten der Maschinenausstattung (63) und der Arbeitsaufwand, der für das Erstellen der Einzelbelege erforderlich ist, sind nur dann gerechtfertigt, wenn die Anlage über die Fakturierung hinaus für die Ermittlung weiteren Zahlenmaterials verwendet wird. Daraus geht hervor, daß die Einsatzmöglichkeiten einer Lochkartenanlage im wesentlichen im Bereich der Lagerwirtschaft liegen, sie aber nur dann wirtschaftlich ist, wenn die nachfolgenden Ermittlungen für andere Bereiche des Unternehmens genutzt werden.

Die Hauptarbeit bei der Fakturierung mit Hilfe von Datenverarbeitungsanlagen besteht im Umformen der Bestellungen in Einzelbelege, d. h. Lochkarten und Lochkartensätze. Für jeden Artikel der Kommis-

sion muß eine Lochkarte vorhanden sein, welche außer Artikelmenge, Artikelbezeichnung, Artikelpreis, alle für die Weiterverarbeitung des Zahlenmaterials gewünschten Angaben enthält. (64) Der Einzelbeleg kann dadurch gewonnen werden, daß aus der Bestellung jeder Artikel auf eine Lochkarte übertragen wird. Die zeitraubende Arbeit des manuellen Ablochens kann durch den Einsatz eines Kartendopplers auf das Herstellen einer Matrizenkarte für jeden Artikel des Warenlagers vermindert werden. Mit Hilfe dieser Matrizenkarten können auf dem Kartendoppler beliebig viele Lochkarten gleicher Art hergestellt werden. Die so gewonnenen Artikelkarten werden in einer Kartei aufbewahrt, aus welcher an Hand der Bestellungen die Lochkarten der angeforderten Artikel gezogen und zu einem Lochkartensatz zusammengefügt werden. Auf Grund des Lochkartensatzes wird die Rechnung von der Tabelliermaschine erstellt.

Erfolgt die Kommissionszusammenstellung nach dem Schreiben der Rechnung, so müssen bei Änderungen der Auslieferung auch entsprechende Änderungen der Rechnungen vorgenommen werden. Dies hat aber den Vorteil, daß durch Ziehfehler keine Differenzen zwischen Lieferung und Rechnung entstehen, was leicht der Fall sein kann, wenn die Rechnungen erst nach der Kommissionszusammenstellung an Hand des bearbeiteten Ordersatzes erstellt werden.

Außer für die Fakturierung kann die Lochkartenanlage im Rahmen der Lagerwirtschaft zur Arbeitsvorbereitung für die Kommissionszusammenstellung verwendet werden, da mit ihrer Hilfe die Einzelbelege in jede gewünschte Reihenfolge gebracht, nach beliebigen Gesichtspunkten zusammengefaßt und in entsprechende geschriebene Belege übersetzt werden können. (65) Die Fähigkeit der Maschine, die an einem Tag anfallenden Daten zu speichern und für eine weitere Auswertung bereit zu halten, ermöglicht es, durch Abfragen der Speicher Lagerbestand und Tagesausgangsmenge jedes einzelnen Artikels mengen- und wertmäßig zu ermitteln und in Tabellenform aufzuschreiben. Die so gewonnenen Werte erleichtert das Führen einer Lagerbuchhaltung sowie die Bestandskontrolle.

4. Arbeitsablauf in der Obst- und Gemüseabteilung

Der Arbeitsablauf in der Obst- und Gemüseabteilung unterscheidet sich wesentlich von dem Arbeitsablauf im Hauptlager. Deshalb wird man eine organisatorische Trennung dieser Abteilung vom übrigen Lagerbetrieb auch dann nicht vermeiden können, wenn sie sich im gleichen Lagerhaus befindet.

Beim Festlegen des Arbeitsablaufs in der Obst- und Gemüseabteilung ist folgendes zu berücksichtigen:

Leichte Verderblichkeit der Ware. Damit im Zusammenhang stehen:

- a) Warenlieferung meist nachts oder in den frühen Morgenstunden

b) häufigere Belieferung der Verkaufsstellen

Stark schwankende Preise der einzelnen Artikel

Häufig wechselndes Sortiment

Nur wenige Artikel werden in genormten Versandeinheiten angeliefert.

Das bedeutet, daß die Ware schnell umgeschlagen werden muß und das Lager möglichst am Anlieferungstage verläßt. Bei der Warendisposition muß darauf geachtet werden, daß sich keine Reste nicht lagerfähiger Waren bilden. Rechnungslegung und Kontrolle müssen eine kurzfristige Ermittlung von Fehlmengen bei einzelnen Artikeln ermöglichen.

Daraus ergibt sich:

Die Arbeitszeit der Obst- und Gemüseabteilung verlagert sich in die frühen Morgenstunden und die Arbeitsbelastung weist große Unterschiede auf. Wareneinlagerung, Kommissionszusammenstellung und Verladen der Ware folgen unmittelbar aufeinander und können, da die Ware möglichst früh ausgeliefert werden soll, nicht über den ganzen Tag verteilt werden. Die Notwendigkeit, bei der Kommissionszusammenstellung Versandeinheiten herzustellen, d. h., Ware auszuwiegen oder umzupacken, erhöht den Arbeitsanfall in den Spitzenbelastungszeiten noch weiter. Eine Erleichterung wäre dadurch möglich, daß während dieser Zeiten Arbeitskräfte vom Hauptlager zur Obst- und Gemüseabteilung abgestellt werden.

Eine Lagerung ist nur bei wenigen Artikeln und auch dann nur für eine kurze Zeit möglich. Alle übrigen Artikel werden für die Abwicklung der Kommissionszusammenstellung kurzfristig im Lager abgesetzt. Verwendet man für diese Warenbewegung Paletten, so können sie nur ebenerdig abgestellt werden, so daß man mit Gabelhubwagen auskommt. Ein Gabelstapler ist nur dann erforderlich, wenn Paletten mit Lagerware übereinander gesetzt werden sollen. Lagerware wird meist in standfester Verpackung angeliefert oder kann auf Bügelpaletten gesetzt werden, so daß sich das Aufstellen von Palettenregalen erübrigt. Hierdurch würde die Bewegungsfreiheit auf der Fläche der Obst- und Gemüseabteilung beeinträchtigt, was sich in dieser Abteilung besonders nachteilig auswirkt, weil der Flächenbedarf mit dem wechselnden Sortiment von Saison zu Saison schwankt.

Häufig wechselnde Preise der Artikel und unterschiedliche Größe der Versandeinheiten erschweren die Fakturierung. Man kann Rechnungsvordrucke ähnlich dem bereits beschriebenen Ordersatz verwenden, jedoch müssen Gewichte bzw. Stückzahl, Einzelpreis und Gesamtpreis jedes Artikels eingetragen werden. Für die

Fakturierung mit Hilfe von Datenverarbeitungsmaschinen gilt für die Obst- und Gemüseabteilung das gleiche wie für die Fakturierung im Hauptlager. Wegen der kurzen Zeitspanne, welche zwischen Warenanlieferung und Warenausgang liegt, kann die Fakturierung nur nachträglich erfolgen. Als Unterlage für diese Art der Fakturierung müssen bei der Kommissionszusammenstellung Lieferscheine geschrieben werden.

Schlußbetrachtungen

Die Wandlungen der Funktionen der Lagerwirtschaft führten zu einer Änderung des Lagerhauses selbst und zu einer Änderung der Arbeitsmethoden im Lagerhaus. War die Lagerung Hauptaufgabe im herkömmlichen Lagerhaus, so ist es im modernen, dynamischen Lagerhaus der schnelle Warenumschlag. Das dynamische Lagerhaus ist charakterisiert durch die großzügige Ausstattung mit modernen Transportgeräten und die vom Fließprinzip bestimmte Arbeitsorganisation.

Diese Schwerpunktverlagerung erfordert auch eine andere Art der Bauplanung. Der Bau eines Lagerhauses ist weniger ein bautechnisches als ein betriebswirtschaftliches Problem, denn beim heutigen Stand der Technik können nahezu alle sich aus dem Betriebsablauf ergebenden technischen Probleme gelöst werden. Grundlagen der Planung eines dynamischen Lagerhauses sind Betriebsablauf und betriebstechnische Erfordernisse, denen die Form des Lagerhauses angepaßt werden muß. Hieraus resultiert auch die Reihenfolge der Bauplanung. Ausgehend von einem intensiven Studium des Betriebsablaufs, der im Betriebsdiagramm systematisiert wird, werden Transportsystem, technische Geräte und das Gebäude selbst geplant. Nur wenn in jeder Phase der Planung der Zusammenhang von Raum, Transportgeräten und Betriebsablauf beachtet wird, kann eine Lagerorganisation geschaffen werden, die ihre Aufgaben mit den geringstmöglichen Kosten erfüllt. Die Notwendigkeit dieser funktionalen Bauplanung gilt für den Umbau eines Lagerhauses ebenso wie für eine Neu-Errichtung. Daraus ergibt sich, daß die Bauplanung erheblich mehr Zeit in Anspruch nimmt, als die Errichtung eines Lagerhauses selbst.

Aufgabe der Rationalisierung der Lagerwirtschaft ist es, diejenigen technischen Mittel und Methoden auszuwählen, welche der Größe des Unternehmens entsprechen, da technische Perfektion zu Unwirtschaftlichkeit führen kann. Dies gilt sowohl für die Ausstattung mit Geräten als auch für die Größe des Lagerhauses. Die Lagerfläche muß dem Warenumschlag angepaßt sein, wobei Erweiterungsmöglichkeiten zwar vorzusehen sind, aber erst bei Bedarf ausgeführt werden sollten, da ungenutzte Flächen im Lagerhaus die Arbeitswege verlängern und damit die Kosten der Lagerwirtschaft erhöhen.

Die Notwendigkeit, die Lagerwirtschaft zu rationalisieren, ergibt sich aus der Gegenüberstellung der Leistungsmeßzahlen alter und neuer Lagerhäuser. (66) In der vorliegenden Arbeit werden die Möglichkeiten aufgezeigt, eine solche Rationalisierung durchzuführen. An welcher Stelle die Rationalisierung einsetzen muß und bis zu welchem Grade sie ausgeführt wird, kann nur auf Grund der Gegebenheiten des einzelnen Unternehmens und der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel entschieden werden. Einen Überblick über die Kosteneinsparung im Verhältnis zum Umsatz, welche durch eine Umstellung der Lagerwirtschaft erzielt werden kann, vermittelt die nachfolgende Gegenüberstellung der

der Kostenanteile einer Lagerwirtschaft vor und nach der Umstellung:
(67)

Kostenarten	i. v. H. des Umsatzes des Lager- hauses	
	<u>1956</u>	<u>1960</u>
Löhne	0,87	0,63
Gesetzl. und freiwillige Sozialabgaben	0,12	0,09
Energiekosten (Gas, Strom, Wasser)	0,03	0,04
Reparaturen für Geräte	0,03	0,05
Abschreibungen auf Geräte	0,02	0,05
Mieten bzw. kalkulatorische Mieten	0,13	0,08
Versicherungen	<u>0,004</u>	<u>0,007</u>
	<u>1,204 %</u>	<u>0,947 %</u>

Die Zahl der im Zentrallager beschäftigten Arbeitskräfte hat sich von 1956 bis 1960 nicht erhöht, so daß außer einer echten Einsparung an Lohnkosten, die durch Lohn tariff-Erhöhungen bedingten Kostensteigerungen aufgefangen werden konnten.

Über diese in der Lagerwirtschaft zu erzielenden Einsparungen hinaus wirkt sich eine Rationalisierung der Lagerwirtschaft auf andere Abteilungen eines Filialunternehmens vorteilhaft aus. Ein verbessertes Bestellsystem und eine reibungslose Warenversorgung erleichtern den Filialen die Arbeit; die größere Übersichtlichkeit des Warenlagers und schnell verfügbare Bestands- und Umschlagszahlen ermöglichen eine exakte Einkaufsdisposition.

Da die Lagerwirtschaft - ein in sich geschlossener Betrieb - durch ihre Funktionen mit den übrigen Betrieben des Filialunternehmens eng verknüpft ist, ist eine ständige Überprüfung ihrer Leistungsfähigkeit erforderlich. (68) Die Rationalisierung der Lagerwirtschaft kann nur im Rahmen der Rationalisierung des Gesamtunternehmens betrieben werden, denn die Kapazität der Lagerwirtschaft muß mit der zunehmenden Größe des Unternehmens Schritt halten.

Literatur

Beer, Guido

Die Planung des Absatzes im Einzelhandel
Verlag Helbing & Lichtenhahn, Basel 1955

Ehrlicher, Harald

Das Massenfilialsystem
Stuttgart 1931

Frieling, H.

Mensch, Farbe, Raum
Verlag Callweg, München 1954

Gerhard, Herbert

Selbstbedienung und Selbstwahl
Verlag Organisator AG, Zürich

Hirsch, Julius

Die Filialbetriebe im Detailhandel
A. Marcus- & E. Weber-Verlag, Bonn 1913

Hubacher, Dr. E.

Lagerbau, Lagereinrichtung, Lagertechnik I. Teil
Bern 1960

Schreiterer, G.

Raumökonomie im Einzelhandel
Verlag Handelsblatt GmbH.

Erfolge und Probleme der Handelsrationalisierung
nach dem Kriege

Stehlin, Hans Peter

Der Wandel des Verkaufssystems im Detailhandel
Verlag Helbing & Lichtenhahn, Basel 1955

Stüssgen, Cornelius

Der Massenfiliabetrieb
in: Rudolf Seyffert, Handbuch des Einzelhandels
C. E. Poeschel Verlag, Stuttgart 1932

Termeer, Günther

Migros, Rationelle Warenvermittlung in der Schweiz
Verlag August Lutzeyer, Frankfurt-Bonn

Weghmann, Arnold Maria

Die Strukturwandlungen des Lebensmittelhandels
Verlag C. E. Poeschel, Stuttgart

RKW-Veröffentlichungen

Senkt Transportkosten
Anleitungen zu innerbetrieblichen Transportuntersuchungen

Mittel der Rationalisierung
Carl Hanser-Verlag, München

Lager und Vertriebsorganisation auf der
Großhandelsstufe

Kosten und Leistungen des Fuhrparks in
Großhandelsbetrieben

Auslandsdienst:

Verpackung
Erfahrungen einer englischen Studienkommission in USA

Lebensmittel-Filialbetriebe
Erfahrungen einer deutschen Studienkommission in USA

Rationalisierungsbriefe:

Senkung der Vertriebskosten durch rationelle Absatz-
wirtschaft

Die Farbe als Mittel zur Leistungs- und Erfolgsstei-
gerung im Einzelhandel

Verlustquellen im Einzelhandel

Vereinfachte und verbesserte Waren- und Kassenkontroll-
verfahren vom Wareneingang bis zum Verkauf

Geld- und Warenkontrollen - unentbehrliche Dispositions-
mittel für den Einzelhandel

Transport-Rationalisierung im Lebensmittel-Filialbetrieb
Musterkartei 5/15, Reihe: Verkehr

RGH-Veröffentlichungen

Der Lebensmittelhandel der Bundesrepublik Deutschland
in Zahlen

Lagerorganisation und Auftragsdurchlauf im Nahrungsmittelgroß-
handel, 3. Auflage 1959

Lagerbau und Lagerorganisation
1. Auflage 1960

Land- und hauswirtschaftlicher Auswertungs- und Informations-
dienst

Der Lebensmittelhandel in den USA
Verlag Comentator-GmbH, Frankfurt

Verpackungswirtschaftliche Hefte:

Die Verpackung von Lebensmitteln

Die werbende Verpackung
Verlag "Die neue Verpackung" Berlin-München

Schweizer Verpackungs- und Transportver-
zeichnis 1958/59

Rechenschaftsberichte, Vorträge:

Arbeitsgemeinschaft der Lebensmittel-Filialbetriebe e. V.

Die Lebensmittel-Filialbetriebe im Wettbewerb des Le-
bensmittel-Einzelhandels

Rationalisierungsreserven im Lebensmittel-Einzelhandel,
ein Vergleich betrieblicher Leistungszahlen

Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahre
1957 mit einem Rückblick auf 1955 und 1956

Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahr
1958

Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahr
1959

Deutsche Gesellschaft für Betriebswirtschaft
Handelsprobleme auf dem 10. deutschen Betriebswirt-
schaftertag
Deutscher Betriebswirte-Verlag GmbH.

Migros Genossenschaftsbund, Zürich
Rechenschaftsbericht 1954
Rechenschaftsbericht 1955
Rechenschaftsbericht 1956

Genossenschaftsinstitut "Im Gruene"

R. F. Werner
Generalrapport für die europäischen Gebiete
Vortrag anlässlich der internationalen Studientagung 1956

R. F. Werner
Die Fortschritte in der Warenverteilung seit dem letzten
Kongreß
Vortrag anlässlich der 6. internationalen Studientagung 1957

R. Nieschlag

Die Fortschritte in der Warenverteilung seit dem letzten
Kongreß (Entwicklung in Europa)
Vortrag anlässlich der 6. internationalen Studientagung 1957

Zeitungen und Zeitschriften:

Handelsblatt, Beilage "Der wirtschaftliche Warenweg"
Beiträge zur Rationalisierung in Zusammenarbeit mit
der RGH beim RKW

Der deutsche Handel

Lebensmittelzeitung

Der Industrie-Kurier

Der Betrieb

Rationalisierungsbriefe des Handels

Stichwortverzeichnis

Abfallverbrennung	56	Filiale	11
Abpackanlage	71	Filialunternehmen	11 ff.
Anbruchlager	28, 41, 70	Firmenmarke	20
Anfahrtweg	35, 91, 94	Flachdach	46
Arbeitsablauf	91, 97	Fließsand	27
Arbeitsweg	35, 91	Funktionale Bauplanung	103
Architektenleistung	57	Funktionsverlagerung	19
Artikelsortierung	94	Fußbodenbelag	48, 50
Auffahrtrampe	32		
Auffanglager	29, 34 ff., 95		
		Gabelhubwagen	81, 92, 101
Bauausführung	57 ff.	Gabelstapler	48, 64, 80 ff. 85, 101
Bauzeitplan	58	Gangbreiten	28, 34, 41, 80 ff.
Bearbeitung	31, 35, 39, 40	Gehänge-Palette	74
Beleuchtung	52, 68	Geleitzugsystem	83, 85, 93
Bereitstellung	29, 40	Gleisanschluß	26, 41, 51
Bestellhäufigkeit	96	Greiflager	74, 83, 93, 95
Betonfertigteile	47	Grundwasser	27, 44
Betriebsdiagramm	39, Tafel I		
Bodenstapelung	70, 74	Händlermarke	12
Boxpalette	74	Handhubwagen	82, 96
Bügelpalette	74, 101	Handstapelung	70
		Hauptlager	34 ff.
Dachformen	45	Hebebühne	44
Datenverarbeitungsmaschinen	89, 99	Heizung	54 ff.
Deckenstärke	48	Herstellermarke	20
Dynamisches Lagerhaus	26, 71, 80	Hofflächen	33, 38, 43, 68
		Hubgeräte	80, 96
		Hubleistung	81
		Hubmast	81
		Infraheizung	55
Ebenerdiges Lager	36 ff.		
Eingeschossiges Lager	28, 31 ff. 36	Käfigpalette	38, 74
		Keller	36, 43
Fahrzeugeinstellplätze	29, 41	Kellerei	31, 43 ff., 87
Fakturierung	93, 98, 101,	Kettenförderer	82, 92
Farben	56	Kommissionszusammenstellung	82 ff, 91 ff, 97, 99, 101
Fenster	46, 52 ff.		

Vierwegepalette 73
Vorratslager 78, 95

Wärmetauscher 55
Warenausgang 40, 97
Wareneingang 40, 97
Warengruppen 97
Weintanks 44, 71

Zentrale 11, 12
Zentrallagervergleich der
Universität Köln 87
Zisternen 44, 71
Zweiwege-Palette 73

ANHANG I

Leistungsgrad alter und moderner Lagerhäuser

Durch eine Umfrage bei den deutschen Lebensmittel-Filialunternehmen sollte der Unterschied des Leistungsgrades in einem alten und einem modernen Lagerhaus herausgearbeitet werden. Die Umfrage wurde schriftlich durchgeführt; es beteiligten sich 20 Filialunternehmen.

Bei der Ausarbeitung des Fragebogens mußte berücksichtigt werden, daß es für die Filialunternehmen kein einheitliches Rechnungswesen gibt, so daß die in der Buchhaltung oder Statistik der einzelnen Unternehmen anfallenden Zahlen nicht ohne weiteres vergleichbar sind. Deshalb wurden Meßzahlen erfragt, die verhältnismäßig einfach ermittelt werden können. Die Leistungszahlen mußten so verschlüsselt sein, daß die Firmen nicht aus Gründen der Geheimhaltung vor der Beantwortung der Fragen zurückschrecken. Um die Richtigkeit der angegebenen Zahlen überprüfen zu können, stehen die Fragen 2, 5 und 6 in einem unmittelbaren Zusammenhang.

Die Entscheidung, ob es sich um ein altes oder modernes Lager handelt, kann am besten auf Grund der in dem Lagerhaus vorwiegend verwendeten Transportgeräte gefällt werden. (Frage 1)

Aus den Befragungsergebnissen lassen sich drei Gruppen von Lagerhäusern unterscheiden:

- I alte oder teilmodernisierte Lagerhäuser
- II moderne Lagerhäuser, in denen vorwiegend das Transportbandsystem, teilweise in Kombination mit dem Palettensystem, verwendet wird
- III moderne Lagerhäuser mit reinem Palettensystem.

Die Angaben des Betriebes 10 wurden wegen extremer Abweichungen von den Zahlen der übrigen Betriebe nicht berücksichtigt.

Fragebogen zur Ermittlung des Leistungsgrades im Zentrallager eines
Filialunternehmens

1) Welche Transportgeräte verwenden sie in Ihrem Zentrallager:

- | | |
|---|--------------------------|
| a) Band | ☐ |
| b) Gabelstapler mit Paletten und Hubwagen | ☐ |
| c) Sackkarre und Transportwagen | ☐ |

2) Umschlagsgeschwindigkeit im Zentrallager 1959? _____

Umsatz des Lagerhauses zu Verkaufspreisen
Durchschnittlicher Warenbestand im Zentral-
lager zu Verkaufspreisen

(Durchschnittlicher Warenbestand = Bestand am 1. 1. 1959 plus
Bestand am 30. 6. 1959 dividiert durch 2)

3) Wieviel Prozent vom Umsatz des Lagerhauses betrugen 1959 die Personalkosten im Lager? (Bei den Personalkosten sind nur Löhne, laufende Prämien und Arbeitgeberanteile zur Sozialversicherung zu erfassen, jedoch nicht: einmalige Zahlungen und freiwilliger Sozialaufwand. Es sind nur die Personalkosten der Lagerarbeiter zu berücksichtigen, ohne Lagerverwaltung, ohne Personal in Kellerei, Rösterei, Frischfleischvorbereitung, Verpackungsabteilungen, Produktionsbetrieben und Fuhrpark)

4) Wieviel DM wurden 1959 je beschäftigten Lagerarbeiter des Zentrallagers umgesetzt? (Abgrenzung wie unter 3)

5) Durchschnittlicher Warenbestand pro qm Lagerraum im Jahre 1959? (Hierzu zählen auch die Räume der Kellerei und Rösterei, soweit Ware darin gelagert wird, Kühlräume, Tiefkühlräume und die Räume der Obst- und Gemüseabteilung, Bereitstellung und Lagerräume für Leergut)

6) Durchschnittlicher Umsatz pro qm Lagerraum im Jahre 1959? (Abgrenzung wie unter 5)

7) Bemerkungen:

Befragungsergebnisse:

Kenn- ziffer	Transport- mittel 1)			Um- schl. ge- schwin- digkeit	Perso- nalko- sten in v. H. d. Um.	Umsatz je La- gerar- beiter in TDM	Durch- schnitt- licher Waren- bestand pro qm Lager- fläche	Umsatz pro qm Lager- fläche
	a	b	c					
1			x	26, 2	-, 66	1 164	375	9 825
2	x	x ²⁾		26, 9	-, 45	1 169	550	14 795
3			x	11, -	-, 54	1 657	550	6 048
4		x	x	22, -	-, 50	980	119	2 624
5		x	x	26, 7	-, 38	1 068	459	12 248
6		x ²⁾		20, -	-, 33	1 400	300	6 000
7	x		x	27, 5	-, 41	1 100	485	13 340
8		x		21, 1	-, 14	1 300	510	10 700
9		x		32, -	-, 21	2 575	450	14 400
10		x	x	2, 7	4, 30	556	150	3 800
11		x	x	27, 2	-, 25	2 275	256	6 975
12		x	x	27, 4	-, 23	1 992	469	12 850
13		x	x	41, 4	-, 45	783	283	11 721
14		x	x	41, 7	-, 33	1 106	574	23 927
15			x	27, -	-, 62	437	235	6 320
16	x	x ²⁾	x	27, 9	-, 39	1 508	-	-
17		x		29, -	-, 37	1 824	385	11 170
18			x	15, -	-, 80	693	255	3 814
19	x	x	x	24, 1	-, 41	1 688	360	8 643
20		x	x	32, -	-, 33	1 587	210	6 720
21			x	29, 7	-, 59	923	243	7 217

1) Transportmittel

a) Band

b) Gabelhubwagen mit Paletten und Hubwagen

c) Sackkarre und Transportwagen

2) ohne Gabelstapler, jedoch Paletten und Hubwagen

- = keine Angaben

I Leistungsmeßzahlen alter oder teilmodernisierter Lagerhäuser

II Leistungsmeßzahlen moderner Lagerhäuser (vorherrschend Bandsystem, teilweise Kombination mit Palettensystem)

III Leistungsmeßzahlen vollpalettisierter moderner Lagerhäuser

Kenn- ziffer	Um- schlags- geschwin- digkeit	Personal- kosten in v. H. d. Um.	Umsatz je Lagerar- beiter in TDM	Durch- schnittl. Bestand pro qm Lager- fläche in DM	Umsatz pro qm Lager- fläche in DM
I 1	26,2	-, 66	1 164	375	9 825
3	11, -	-, 54	1 657	550	6 048
15	27, -	-, 62	437	235	6 320
18	15, -	-, 80	693	255	3 814
21	29,7	-, 59	923	243	7 217
2 ⁺	26,9	-, 45	1 169	550	14 795
6 ⁺	20, -	-, 33	1 400	300	6 000
arithmeti- sches Mit- tel	22,2	-, 57	1 063	358	7 717
+) teilmodernisiert; Betrieb Kennziffer 2 kann nicht eindeutig zuge- rechnet werden, ist deshalb in I und II berücksichtigt.					
II 7	27,5	-, 41	1 100	485	13 340
16	27,9	-, 39	1 508	-	-
19	24,1	-, 41	1 688	360	8 643
2 ⁺	26,9	-, 45	1 169	550	14 795
arithmeti- sches Mit- tel	26,6	-, 41	1 366	465	12 259

Kenn- ziffer	Um- schlags- geschwin- digkeit	Personal- kosten in v. H. d. Um.	Umsatz je Lagerar- beiter in TDM	Durch- schnittl. Bestand pro qm Lager- fläche in DM	Umsatz pro qm Lager- fläche in DM
III 4	22, -	-, 50	980	119	2 624
5	26, 7	-, 38	1 068	459	12 248
8	21, 1	-, 14	1 300	510	10 700
9	32, -	-, 21	2 575	450	14 400
11	27, 2	-, 25	2 275	256	6 975
12	27, 4	-, 23	1 992	469	12 850
13	41, 4	-, 45	783	283	11 721
14	41, 7	-, 33	1 106	574	23 927
17	29, -	-, 37	1 824	385	11 170
20	32, -	-, 33	1 587	210	6 720
arithmeti- sches Mit- tel	30, -	-, 32	1 549	371	11 334

Vergleich der Baukosten eines eingeschossigen und eines mehrgeschossigen Lagerhauses

Um den Baukosten-Unterschied aufzuzeigen, werden zwei Lagerhäuser gleicher Lagerkapazität gegenübergestellt:

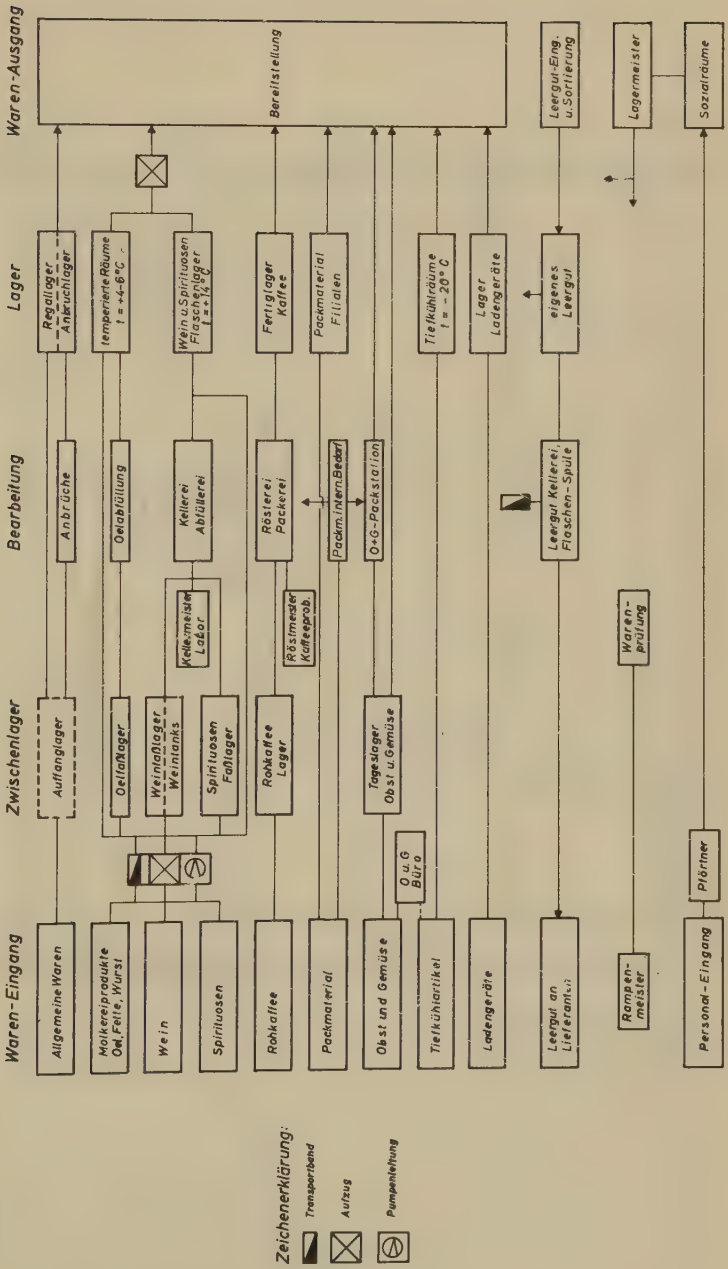
<u>Lagerhaus I</u>	(3 Stockwerke und 1 Keller)	<u>Lagerhaus II</u>	(1 Stockwerk auf Rampenhöhe)
Regallager für Dreifach-Stapelung	2 200 qm	Regallager für Vierfach-Stapelung	1 500 qm
sonstige Lager- und Nebenräume	1 500 qm	Nebenräume	1 500 qm
Aufzüge, Treppen, Stützen	300 qm		
Gesamtfläche, auf- geteilt in vier Stockwerke	4 000 qm	Gesamtfläche	3 000 qm
Grundstücksfläche	3 600 qm	Grundstücksfläche	8 000 qm

In der folgenden Gegenüberstellung sind nur die Rohbaukosten sowie die Kosten, die bei der einen oder anderen Lagerhausform zusätzlich anfallen, berücksichtigt. Die Kosten für den Ausbau der Nebenräume - Kühlräume, Büroräume, Bearbeitungsräume - sind nicht aufgeführt, da ihre Höhe unabhängig davon ist, ob das Lagerhaus ein- oder mehrstöckig gebaut wird.

<u>Lagerhaus I</u>		<u>Lagerhaus II</u>	
Grundstückskosten	14 400 DM	Grundstückskosten	32 000 DM
Ausschachtung und Fundamente	40 000 DM	Bodenauffüllung, Ver- dichtung, Fundamente	30 000 DM
Mauerwerk und Treppen	90 000 DM	Mauerwerk	30 000 DM
Tragende Decken und Stützen	410 000 DM	Fußboden	190 000 DM
Dachkonstruktion und Dacheindeckung	120 000 DM	Dachkonstruktion und Dacheindeckung	250 000 DM
Tore	8 000 DM	Tore	12 000 DM
Rampen	5 000 DM	Rampen	9 000 DM
2 Aufzüge	70 000 DM		
		temperierte Räume auf Rampenhöhe	8 000 DM
	<u>757 400 DM</u>		<u>561 000 DM</u>

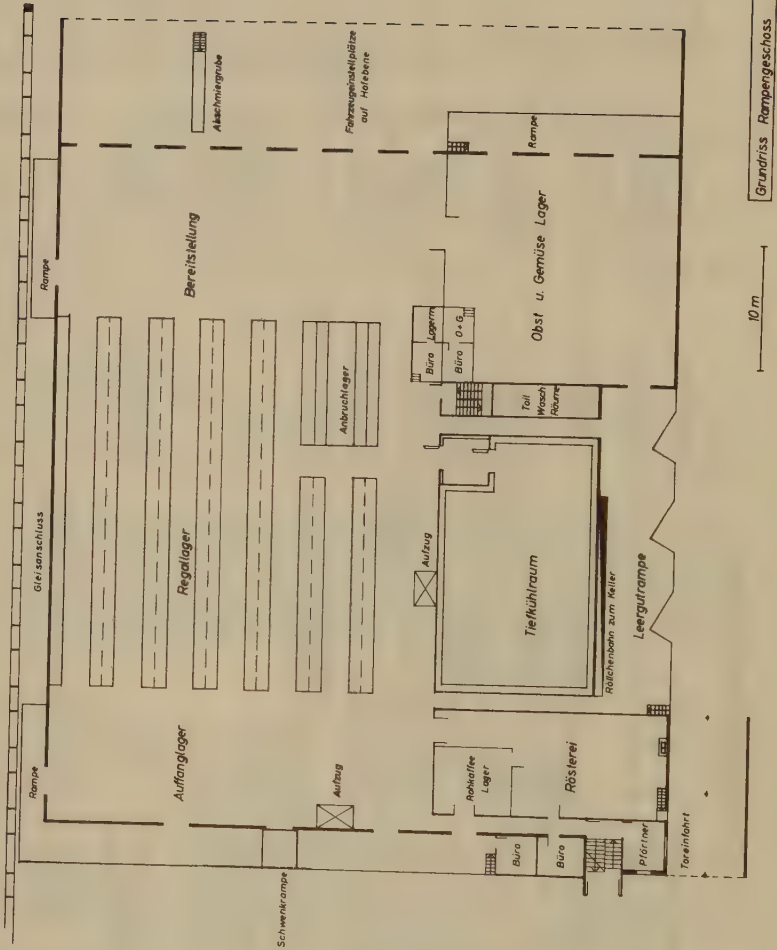
Betriebsdiagramm

TAFEL I

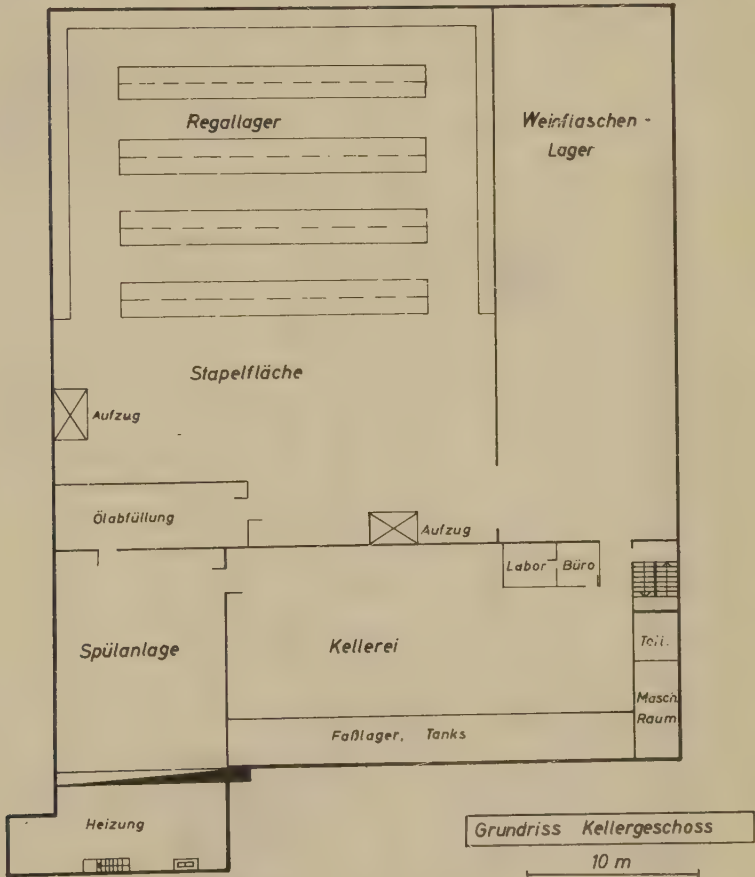


Zentrallager eines Lebensmittel-filialunternehmens

TAFEL II

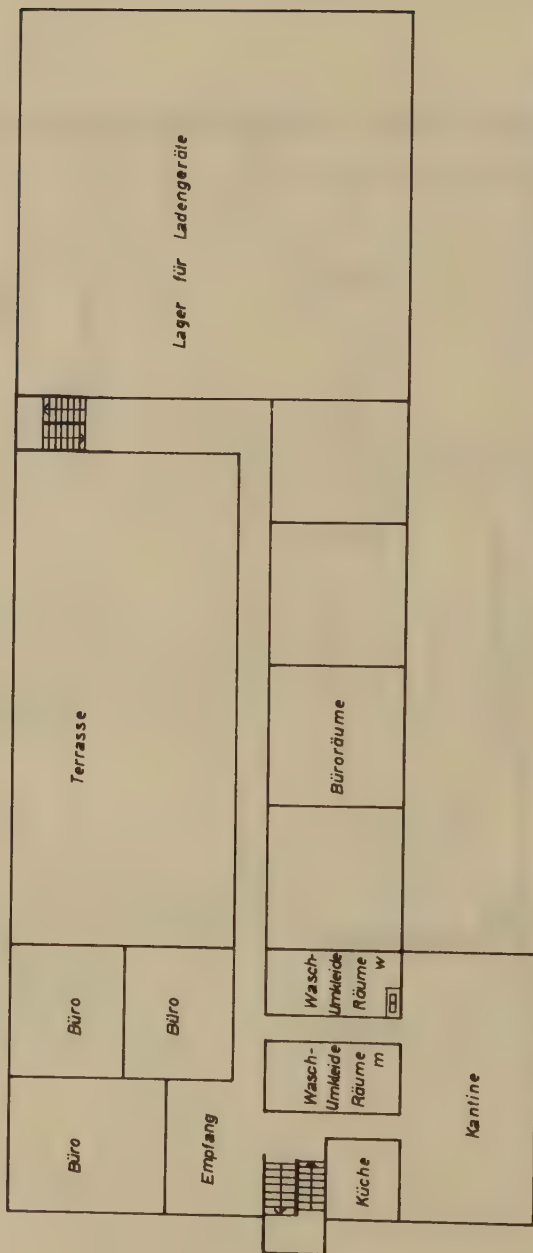


Zentrallager eines Lebensmittel-filialunternehmens



Zentrallager eines Lebensmittelunternehmens

TAFEL IV

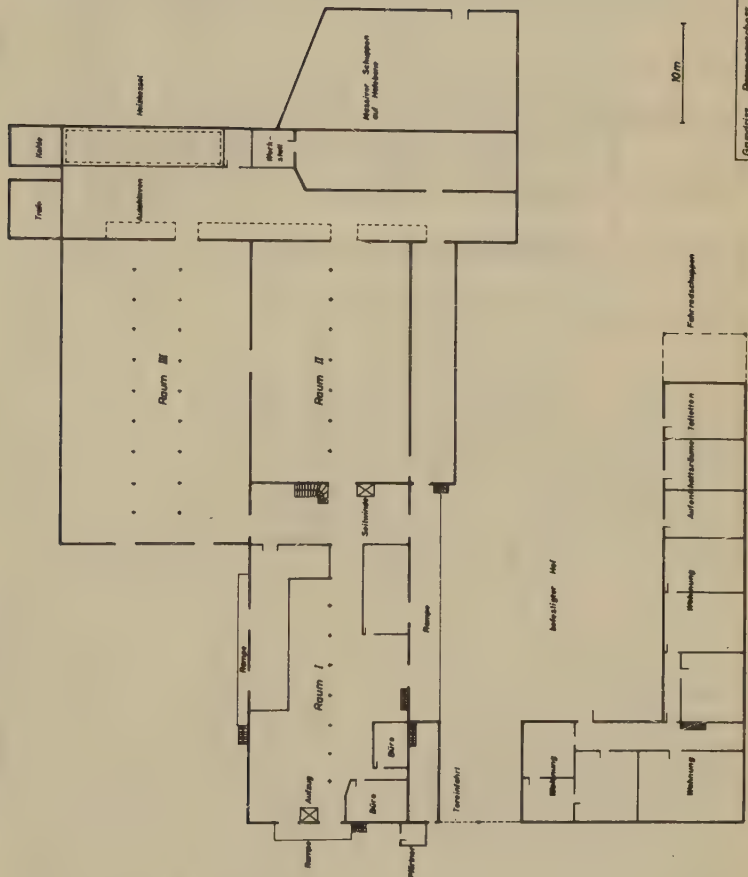


10 m

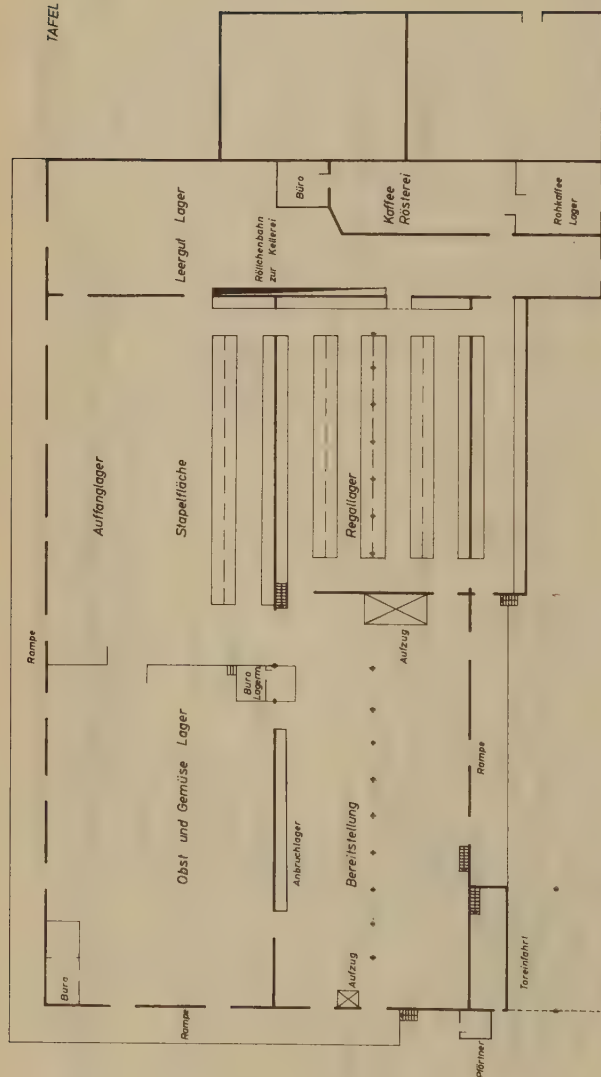
Grundriss 1. Obergeschoss

Lagerhaus vor dem Umbau

TAFEL V



Grundriss Planungsgeschoss



Lagerhaus nach dem Umbau

10 m



Fußnoten und Anmerkungen

- 1) Arbeitsgemeinschaft der Lebensmittel-Filialbetriebe e. V. (ALF)
"Die Lebensmittel-Filialbetriebe im Wettbewerb des Einzelhandels
1953/54", Seite 7
- 2) ALF "Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahre
1957 mit einem Rückblick auf 1955 und 1956", Seite 19
- 3) ALF "Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahre
1957 mit einem Rückblick auf 1955 und 1956" Seite 14
ALF "Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahre
1958", Seite 1
ALF "Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahre
1959", Seite 6
- 4) ALF "Die Entwicklung der Lebensmittel-Filialbetriebe im Jahre
1959", Seite 7
- 5) Firma Hub. Krementz Wwe., Euskirchen/Rhld.
- 6) Den durch die Umsatzsteigerung an das Zentrallager gestellten
höheren Anforderungen wurde man dadurch gerecht, daß mit ver-
hältnismäßig geringen Mitteln Änderungen vorgenommen wurden,
sei es durch Anbau oder Hinzunahme neuer Lagerräume oder
durch Änderungen im Betriebsablauf. Diese Umstellungen in ein-
zelnen Teilen der Lagerwirtschaft mußten jedoch dazu führen, daß
die Lagerhäuser unwirtschaftlich arbeiteten, da sie den modernen
Erkenntnissen der Lagerwirtschaft nicht mehr entsprachen.
- 7) Julius Hirsch "Die Filialbetriebe im Detailhandel"
A. Marcus- und E. Weber-Verlag, Bonn, 1913, Seiten 3 ff.
- 8) Obwohl im allgemeinen immer wieder von Filialbetrieben gespro-
chen wird, ist hier der Ausdruck Filialunternehmen bewußt ge-
wählt, da der Begriff Unternehmen umfassender ist als der Begriff
Betrieb. Ebenso wie Teile eines Industrieunternehmens als Betrie-
be bezeichnet werden, kann in einem Filialunternehmen die einzel-
ne Filiale als Betrieb angesprochen werden. Julius Hirsch weist
in seinem Buch auf diese unterschiedliche Begriffsbildung hin:
"Dem neueren, wissenschaftlichen Sprachgebrauch hätte es besser
entsprochen, wenn wir von Filialunternehmungen berichtet hätten:
denn es handelt sich um Zusammenfassungen nicht nur vieler Ein-
zelbetriebe, sondern auch ganz verschiedener Betriebsarten in einer
Hand. Aber nach den verschiedenen Steuerdebatten und der Grün-
dung des "Verbandes Deutscher Filialunternehmen" stand die Prä-
gung dieses neueren, theoretisch richtigeren Ausdrucks nicht mehr
frei." a. a. O. Seite 19
- 9) Die Arbeitsgemeinschaft der Lebensmittel-Filialbetriebe, in der
fast alle deutschen Filialunternehmen zusammengefaßt sind, macht
den Erwerb der Mitgliedschaft von diesen beiden Voraussetzungen

abhängig. Es werden ausdrücklich mindestens fünf Filialen und eine echte Zentrale verlangt.

- 10) Die Konsumgenossenschaften können hinsichtlich ihres organisatorischen Aufbaus den Filialunternehmen gleichgestellt werden. Sie unterscheiden sich in der historischen Entwicklung und zum Teil in den Verkaufsprinzipien (Selbsthilfe-Organisation - Verkauf nur an Genossen). Jedoch ist dieser Unterschied heute geringer geworden. Durch die Novelle zum Genossenschaftsgesetz vom 21. 7. 1954 wurde das vollständige Verbot des Nicht-Mitglieder-geschäftes aufgehoben, und dadurch wurden die Konsumgenossenschaften den Filialunternehmen wettbewerbsrechtlich gleichgestellt. Der Umfang, den das Nicht-Mitglieder-geschäft heute angenommen hat, widerspricht dem Selbsthilfecharakter der Genossenschaften; deshalb enthält der Referentenentwurf zur Neufassung des Genossenschaftsgesetzes vom 23. 2. 1962 Vorschriften, welche das Nicht-Mitglieder-Geschäft erneut beschränken sollen.
- 11) Großunternehmen mit einem weiter ausgedehnten Verbreitungsgebiet unterhalten mehrere Zentralen, von denen jede unter ähnlichen Bedingungen arbeitet wie ein Filialunternehmen mittlerer Größe.
Einer Vergrößerung des Unternehmens durch Intensivierung des Geschäftes innerhalb des Verbreitungsgebietes sind durch die feststehende Zahl der Verbraucher Grenzen gesetzt.
- 12) RKW Handbuch der Rationalisierung - Verlag Spaeth & Linde, Berlin 1932
- 13) Vergl. Seite 99
- 14) Die Umsatzentwicklungen dieser Warengruppen und der Verbrauch in anderen Ländern zeigen, daß das Tiefkühlgeschäft ausbaufähig ist. So stieg der Verbrauch an tiefgekühltem Geflügel pro Kopf der Bevölkerung in der Bundesrepublik von 1,4 kg im Jahre 1954 auf 4,7 kg im Jahre 1960. In den USA wurden 1960 16 kg tiefgekühltes Geflügel pro Kopf der Bevölkerung verbraucht.
Neben der Umsatzsteigerung in der neu hinzugenommenen Warengruppe selbst muß aber auch die Auswirkung auf das gesamte Geschäft berücksichtigt werden. Durch das Führen von Tiefkühlartikeln - das gleiche gilt für Obst und Gemüse sowie Frischfleisch - wird ein Geschäft interessant. Der Kunde kann alle Lebensmittel in einem Laden kaufen. Deshalb wird durch Hinzunahme neuer Artikel auch der Umsatz der Artikel des übrigen Sortiments gefördert.
- 15) Rationalisierungsgemeinschaft des Handels "Lagerorganisation und Auftragsdurchlauf im Nahrungsmittelgroßhandel", 3. Auflage Januar 1959
- 16) Um den Unterschied der Wirtschaftlichkeit eines alten und eines modernen Lagers aufzuzeigen, wurde eine Umfrage bei 20 Filialunternehmen im Bundesgebiet durchgeführt, deren Ergebnis im Anhang der vorliegenden Arbeit zusammengefaßt ist. An dieser Stelle werden auch die Definitionen der Meßzahlen gegeben.

- 17) Durchschnittswerte aus der im Anhang I beigefügten Umfrage
- 18) Bei großen Kühlanlagen vermindert sich der Wasserverbrauch durch Einsatz eines Wasser-Rückkühlwerkes. Es gibt jedoch auch für kleinere Kühlaggregate bereits ähnliche Anlagen, die es ermöglichen, den Wasserverbrauch um 80 - 90 % zu senken.
- 19) Es kann unterstellt werden, daß ein neues Lagerhaus grundsätzlich mit dem Palettensystem arbeitet. Über Palettenarten, - formate und die Geräte zum Befördern der Paletten wird in dem Kapitel Ausstattung mit technischen Geräten noch gesprochen.
- 20) In den Fällen, in denen die Verwaltung des Unternehmens auf dem Gelände des Zentrallagers untergebracht werden soll, müssen auch hierfür die erforderlichen Flächen berücksichtigt werden. Jedoch würde es über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, dies im einzelnen zu behandeln.
- 21) Siehe auch S. 22
- 22) Vergl. auch die Kostengegenüberstellung eines mehr- und eines eingeschossigen Lagerhauses gleicher Lagerfläche im Anhang II
- 23) Die Begründung, warum die Wege beim Einlagern der Ware bei dieser Stellung der Regale größer sind, wird bei der Behandlung des L-förmigen Lagerhauses auf der folgenden Seite gegeben.
- 24) Siehe Ablaufregelungen, Seite 90
- 25) Bei einem eingeschossigen Lagerhaus auf Rampenhöhe muß eine Stützenkonstruktion errichtet werden, auf welcher der Lagerboden ruht. Eine solche Stützenkonstruktion ist auch dann erforderlich, wenn die Rampenhöhe durch Aufschütten erstellt wird, da aufgeschütteter Boden erst nach jahrzehntelangem Lagern die Festigkeit erhält, die zum Aufnehmen schwerer Lasten notwendig ist.

Eine andere Möglichkeit, ohne kostspielige Stützfundamente auszukommen, besteht darin, das Lagerhaus auf Rampenhöhe auf gewachsenem Boden zu errichten und die umliegende Hoffläche entsprechend auszuschachten. Die Kosten für diese Erdarbeiten übersteigen jedoch die Kosten für die Stützfundamente, ganz abgesehen davon, daß ungünstige Grundwasserverhältnisse diese Möglichkeit ausschließen.
- 26) Vergl. hierzu auch Kapitel "Ausstattung mit technischen Geräten"
- 27) Die Abschmiergrube kann, wie aus der Zeichnung ersichtlich, innerhalb der Einstellplätze untergebracht werden. Dadurch ist es möglich, Wartungsarbeiten während des Beladens des jeweiligen Fahrzeuges durchzuführen. Vorteilhaft ist es, wenn sich diese Abschmiergrube nicht unmittelbar an der Seitenwand des Einstellraumes befindet, da dadurch der Zugang zu dem Fahrzeug behindert wird.
- 28) Tiefkühlräume mit einer Grundfläche von über 20 qm müssen gegen Unterfriierungserscheinungen abgesichert sein. Bei dauerndem Betrieb des Tiefkühlraumes dringt die Kälte durch die Isolierung in den darunter liegenden Boden, so daß sich ein Frostkeil

unter dem Tiefkühlraum bildet, da die Bodenfeuchtigkeit in die kalte Zone wandert. Dieser Frostkeil beschädigt zunächst den Boden des Tiefkühlraumes und bei weiterer Ausdehnung die Fundamente der in der Nähe des Tiefkühlraumes liegenden Mauern. Die Bodenisolierung des Tiefkühlraumes muß durch eine Bodenheizung oder einen belüfteten Kriechgang ergänzt werden. Nur durch eine dieser Maßnahmen ist es möglich, Frostschäden zu vermeiden.

- 29) Siehe auch Kapitel "Ausstattung mit technischen Geräten"
- 30) Verpackungsmaterial, das an die Filialen ausgegeben wird, muß, da es laufend ausgeliefert wird, wie die übrigen Waren im Hauptlager untergebracht werden.
- 31) Es gibt Vertreter der Ansicht, daß eine Holzkonstruktion im Falle eines totalen Brandschadens den Vorteil hat, daß sie vollkommen abbrennt und geringe Aufräumungskosten verursacht. Stahlkonstruktionen glühen aus und fallen in den Innenraum des Lagers. Hierbei können die Seitenwände in Mitleidenschaft gezogen werden, so daß der Schaden - abgesehen von den erforderlichen Aufräumarbeiten - erheblich größer wird.
- 32) Vergl. Seite 41
- 33) Die Arbeitsstimmung und damit die Arbeitsleistung werden aber von den Schwankungen des Tageslichtes beeinflusst. Untersuchungen haben ergeben, daß die Arbeitsleistung bei Kunstlicht gleichmäßiger ist; deshalb werden in Lagerhäusern Fenster nur aus psychologischen Gründen angebracht, um dem Personal nicht das Gefühl zu geben, von der Außenwelt abgeschnitten zu sein.
- 34) Bei Verwendung einer Dampfheizungsanlage kann man durch Einschalten eines Gegenstromapparates eine Warmwasserheizung für Büroräume abzweigen.
- 35) Ein Wärmetauscher besteht aus einem Lamellensystem ähnlich dem eines Autokühlers und einem Ventilator, der die Luft über die mit Warmwasser gefüllten Lamellen ausbläst.
- 36) Die Verwendung von verbilligtem Nachtstrom ist nur bei kleineren Räumen, in denen Speicheröfen aufgestellt werden können, möglich.
- 37) Beim Neubau eines Lagerhauses bringt der Umzug von dem alten in das neue Lager erhebliche Kosten und Behinderungen des Lagerbetriebes mit sich.
- 38) Betriebsvorrichtungen sind maschinelle Anlagen, welche mit einem Gebäude fest verbunden sind, d. h. nicht ohne Beschädigung des einen oder anderen Teiles aus dem Gebäude herausgenommen werden können. Z. B.: Aufzüge
- 39) Die Firma Hub. Krementz Wwe., ein Filialunternehmen mit 60 Verkaufsstellen und 500 Mitarbeitern hat eine ehemalige Konservenfabrik gekauft und für ihre Zwecke zu einem Lagerhaus umgebaut. Der Ankauf des Fabrikgebäudes erfolgte deshalb, weil bereits vorher ein Teil der Räume als Lager gemietet war. Da die-

se gemieteten Räume nur zur Aufnahme des Lebensmittellagers ausreichen, mußten Kaffeerösterei, Kellerei sowie Obst- und Gemüselager anderweitig untergebracht werden.

40) Tafel V

41) Die hierdurch wegfallenden Büro- und Sozialräume konnten, soweit sie für den Lagerhausbetrieb erforderlich waren, in dem sich an das Hauptgebäude anschließenden Seitenflügel eingerichtet werden.

42) Vergl. hierzu auch Kapitel "Ausstattung mit technischen Geräten", Absatz "Transportmittel"

43) Vergl. Fußnote Nr. 28

44) Der normale Grundwasserspiegel lag nur ca. 10 cm unter dem Kellerboden

45) RKW Musterkartei 5/15, Reihe: Verkehr

46) nach DIN 15 146

47) Genauer müßte es Palettenregal-Gestelle heißen, da es sich um Rahmenkonstruktionen handelt und die sonst bei Regalen üblichen Böden fehlen.

48) Vergl. Seite 73

49) Vergl. Ausführungen über Palettenregale, Seite 78

50) Die Möglichkeit, bei der Kommissionszusammenstellung Rollplatten einzusetzen, wurde auf Seite 72 bereits beschrieben.

51) Vergl. Ablaufregelungen Seiten 91 ff

52) Ablaufregelungen Seiten 91 ff

53) Siehe Seite 44

54) Das Institut für Handelsforschung an der Universität Köln führt in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft der Lebensmittel-Filialbetriebe e. V. seit Mai 1961 einen Vergleich der Leistungszahlen im Zentrallager eines Filialunternehmens durch. An diesem Vergleich beteiligen sich 20 von 100 deutschen Filialunternehmen.

55) Vergl. Seite 98

56) Vergl. Definition auf Seite 35

57) Vergl. Seite 83

58) Ein Zurückgehen der Arbeitergruppe zum Ausgangspunkt der Kommissionszusammenstellung wird vermieden, wenn die nachfolgende Kommission in umgekehrter Reihenfolge bearbeitet wird.

59) Vergl. Seite 84

60) Unter Regallager ist der mit Regalen ausgestattete Teil des Lagerhauses zu verstehen, in welchem Greiflager und Vorratslager untergebracht sind. Sind Greiflager und Vorratslager übereinander angeordnet, wie dies auf Seite 78 beschrieben worden ist, liegt

eine vollkommene Überschneidung der beiden Arbeitsbereiche im Regallager vor, während bei einem Nebeneinanderliegen von Greiflager und Vorratslager sich diese Überschneidung nur auf das Greiflager erstreckt. Hinzuzurechnen sind auch die nicht mit Regalen ausgestatteten Flächen des Greiflagers, auf denen Spezialpaletten abgestellt werden. Vergl. Seite 74

- 61) Vergl. Seite 78
- 62) Vergl. Seite 93
- 63) Vergl. Seite 90
- 64) Um zu erreichen, daß die Artikel in der für die Weiterverarbeitung in der Zentrale erforderlichen Reihenfolge bestellt werden, verwendet man ähnliche Ordersätze, wie sie oben geschrieben wurden.
- 65) Vergl. Seite 94
- 66) Siehe Anhang I
- 67) Hierbei handelt es sich um einen Auszug aus dem Betriebsabrechnungsbogen der Firma Hub. Krementz Wwe., Euskirchen, in den Jahren 1956 und 1960. Es wurden die dem Zentrallager direkt zurechenbaren Kosten ausgewählt und gegenübergestellt.
- 68) Der Zentrallagervergleich des Instituts für Handelsforschung an der Universität Köln ermöglicht einen Vergleich der Leistungszahlen des eigenen Zentrallagers mit denen anderer Unternehmen. Vergl. Fußnote Nr. 54

Lebenslauf

Name:	Tögel
Vorname:	Gerhardt Walter
Geburtstag:	26. 6. 1929
Geburtsort:	Kladno/Prag
1935 - 1939	Deutsche Volksschule Prag
1939 - 1947	Humanistisches Gymnasium Berlin-Zehlendorf mit kurzen, kriegsbedingten Unterbrechungen
16. 6. 1947	Reifeprüfung
1947 - 1949	Besuch des Hochschulinstituts für Wirtschaftskunde Berlin
1949 - 1953	Betriebswirtschaftliches Studium an der Freien Universität Berlin Schwerpunkt: Handels- und Marktwirtschaftslehre Akademische Lehrer: Prof. Dr. Karl Christian Behrens Prof. Dr. Dr. Erich Kosiol Prof. Dr. Andreas Paulsen Prof. Dr. Bruno Schultz
8. 5. 1953	Diplomprüfung für Betriebswirte
1953 - 1962	Direktions-Assistent im Lebensmittel-Filialunter- nehmen Hub. Kremmentz Wwe. Euskirchen, Neu- straße 20
1959 - 1960	Unterbrechung der praktischen Tätigkeit zum be- triebswirtschaftlichen Studium an der Freien Universität
Januar 1962	Erteilung der Prokura in dem genannten Unterneh- men
25. 2. 1963	Promotion zum Dr. rer. pol.

